

Rec'd PCT/PTO 07 JUL 2004

PCT/JP 03/15876

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 09 JAN 2004

WIPO 11PCT2.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年12月16日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-363235
[ST. 10/C]: [JP2002-363235]

出 願 人
Applicant(s): カシオ計算機株式会社

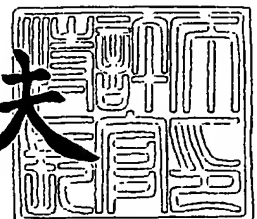
Best Available Copy

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02-1547-00

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/00
H05K 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号
カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

【氏名】 細渕 博幸

【特許出願人】

【識別番号】 000001443

【氏名又は名称】 カシオ計算機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073221

【弁理士】

【氏名又は名称】 花輪 義男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 057277

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0015435

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 照明装置および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源からの光を導光板の側面から入射し、この入射した光を前記導光板で面方向に導いて前記導光板を面発光させることにより、表示部材を照明する照明装置において、

前記導光板は、前記光源からの光を面方向に導くと共に前記導光板の上面側に向けて放射する上側照明部と、前記光源からの光を面方向に導くと共に前記導光板の下面側に向けて放射する下側照明部とを備え、

前記表示部材は、前記導光板の上面側と下面側とにそれぞれ配置されていることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記上側照明部は、前記導光板の上下面の一方に凹凸部を形成し、この凹凸部によって前記導光板で導かれた光を前記導光板の上面側に向けて乱反射する構造であることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記上側照明部は、前記導光板の下面にライン状のプリズムを多数形成し、これらライン状のプリズムの各反射面によって前記導光板で導かれた光を前記導光板の上面側に向けて反射する構造であることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記上側照明部の下面には反射板が配置されていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記下側照明部は、前記導光板の上面にライン状のプリズムを多数形成し、これらライン状のプリズムの各反射面によって前記導光板で導かれた光を前記導光板の下面側に向けて反射する構造であることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 6】

前記下側照明部の前記ライン状の各プリズムは、前記光源とこれに対向する前記導光板の対角部とを結ぶ直線に対しほぼ直交して設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記下側照明部側に位置する前記導光板の側面には、前記導光板内を面方向に導かれて前記導光板の端面に到達した光を前記下側照明部内に向けて反射する側面反射部が設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載の照明装置。

【請求項 8】

前記下側照明部の前記ライン状の各プリズムは、前記光源とこれに対向する前記導光板の対角部とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられ、前記下側照明部側に位置する前記導光板の側面には、前記下側照明部内を面方向に導かれて前記導光板の端面に到達した光を前記下側照明部内に向けて反射する側面反射部が設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の照明装置。

【請求項 9】

前記下側照明部は、第 1 照明領域と第 2 照明領域とを備え、

前記第 1 照明領域が、前記光源とこれに対向する前記導光板の対角部とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられた第 1 プリズムと、前記下側照明部内を面方向に導かれて前記導光板の端面に到達した光を前記下側照明部内に向けて反射する第 1 側面反射部とを有し、

前記第 2 照明領域が、前記光源とこれに対向する前記導光板の対角部とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられた第 2 プリズムと、前記下側照明部内を面方向に導かれて前記導光板の端面に到達した光を前記下側照明部内に向けて反射する第 2 側面反射部とを有している

ことを特徴とする請求項 5 に記載の照明装置。

【請求項 10】

前記光源は、前記上側照明部側に位置する前記導光板の外周部の所定個所に配置された第 1 発光素子と、前記下側照明部側に位置する前記導光板の外周部の所定個所に配置された第 2 発光素子とを備え、前記第 1、第 2 発光素子がそれぞれ

異なる色の光を発光することを特徴する請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 1 1】

前記下側照明部は、前記第 1 発光素子からの光を前記導光板の下面側に向けて放射する第 1 照明領域と、前記第 2 発光素子からの光を前記導光板の下面側に向けて放射する第 2 照明領域とを備えていることを特徴する請求項 10 に記載の照明装置。

【請求項 1 2】

前記光源は、前記上側照明部側に位置する前記導光板の外周側の所定個所に配置された第 1 発光素子と、前記下側照明部側に位置する前記導光板の外周側の所定個所に配置された第 2 発光素子とを備え、前記第 1、第 2 発光素子の一方が可視光線領域の光を発光し、他方が紫外線領域の光を発光する構成であり、前記表示部材には、紫外線領域の光に反応して可視光線領域の光を発光する発光部が設けられていることを特徴する請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 1 3】

前記表示部材は、前記導光板の上面側に配置された第 1 表示部材と、前記導光板の下面側に少なくとも前記下側照明部と対応して配置された第 2 表示部材とを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 1 4】

前記表示部材の前記第 1 表示部材は、光透過性を有する文字板の上方を指針が運針する指針式表示部であり、前記第 2 表示部材は、電気光学的に情報を表示する平面表示部であることを特徴とする請求項 1 3 に記載の照明装置。

【請求項 1 5】

前記導光板の下面にはソーラーパネルが配置され、このソーラーパネルには開口部が前記平面表示部に対応して設けられていることを特徴する請求項 1 4 に記載の照明装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 表示部材は電気光学的に情報を表示する透過型の第 1 表示素子であり、前記第 2 表示部材は電気光学的に情報を表示する反射型の第 2 表示素子であることを特徴する請求項 1 3 に記載の照明装置。

【請求項 17】

請求項 1～16 のいずれかに記載の照明装置を収納する機器ケースを備え、この機器ケースには窓部が前記照明装置の前記表示部材に対応して設けられていることを特徴する電子機器。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、腕時計、携帯電話機、自動車の計器類などの各種の機器に適用して有用な照明装置およびそれを用いた電子機器に関する。

【0002】**【従来の技術】**

例えば、腕時計においては、文字板の上方を指針が運針するアナログ表示機能と、液晶表示素子などの表示素子で時刻などの情報を電気光学的に表示するデジタル表示機能とを備え、1つの照明装置でアナログ表示機能とデジタル表示機能との両方を照明するようしたものがある（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】**【特許文献1】**

特開 2002-286869（P 2002-286869 A）

【0004】

この種の腕時計は、透明または半透明の文字板の下側に発光ダイオードの光を側面から採り込んで面方向に導く導光板が配置され、この導光板の表示用切欠部の下側に液晶表示素子が文字板の表示窓部に対応して配置され、この状態で発光ダイオードを発光させると、その光が導光板に採り込まれて面方向に導かれ、この導かれた光が導光板の上面から放射されると共に、導光板の表示用切欠部の端面からも放射され、これにより文字板を通してその上方を照明すると共に、液晶表示素子をその周囲から照明するように構成されている。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、このような腕時計では、導光板で導かれた光が導光板の上面か

ら放射されるので、上面側を均一に照明することはできても、導光板の表示用切欠部では面発光させることができず、導光板で導かれた光を導光板の表示用切欠部の端面から放射して液晶表示素子の周囲から照射するため、液晶表示素子の上面全体を良好に照明することができないという問題がある。

【0006】

この発明の課題は、1枚の導光板の面発光によりその上下面側を良好に照明できるようにすることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明は、上記課題を解決するために、次のような構成要素を備えている。

なお、各構成要素には、後述する各実施形態の項で説明される各要素に付されている図面の参照番号などを括弧と共に付す。

請求項1に記載の発明は、図1～図38に示すように、光源からの光を導光板の側面から入射し、この入射した光を前記導光板で面方向に導いて前記導光板を面発光させることにより、表示部材を照明する照明装置において、前記導光板(24)は、前記光源(発光素子23、第1発光素子50、62、第2発光素子51、63)からの光を面方向に導くと共に前記導光板の上面側に向けて放射する上側照明部(26)と、前記光源からの光を面方向に導くと共に前記導光板の下面側に向けて放射する下側照明部(27、35、40、53、61)とを備え、前記表示部材(文字板13、60、指針15、液晶表示素子10、第1液晶表示素子80、第2液晶表示素子81)は、前記導光板の上面側と下面側とにそれぞれ配置されていることを特徴とする照明装置(6)である。

【0008】

この発明によれば、光源からの光が導光板内に入射すると、この入射した光が導光板で面方向に導かれると共に、この導光板の上側照明部に導かれた光が上側照明部で導光板の上面側に向けて放射されるので、上側照明部全体から光を放射して導光板の上面側を面発光により照明することができ、また導光板の下側照明部に導かれた光は導光板の下側照明部で導光板の下面側に向けて放射されるので、下側照明部全体から光を放射して導光板の下面側を面発光により照明すること

ができ、これにより 1 枚の導光板でその上下面側に配置された表示部材を良好に照明することができる。

【0009】

請求項 2 に記載の発明は、図 1 ～図 38 に示すように、前記上側照明部 (26) が、前記導光板 (24) の上下面の一方に凹凸部 (28) を形成し、この凹凸部によって前記導光板で導かれた光を前記導光板の上面側に向けて乱反射する構造であることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置である。

この発明によれば、光源からの光が導光板内に入射して導光板の上側照明部に導かれると、この導かれた光が上側照明部の凹凸部で乱反射されて面発光し、この面発光した光が導光板の上面側に向けて放射されるので、導光板の上面側を良好に照明することができる。

【0010】

請求項 3 に記載の発明は、図 12 および図 13 に示すように、前記上側照明部 (26) が、前記導光板 (24) の下面にライン状のプリズム (32) を多数形成し、これらライン状のプリズムの各反射面 (32a) によって前記導光板で導かれた光を前記導光板の上面側に向けて反射する構造であることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置である。

この発明によれば、光源からの光が導光板内に入射して導光板の上側照明部に導かれると、この導かれた光が上側照明部に多数形成されたプリズムの各反射面で導光板の上面側に向けて反射されて面発光し、この面発光した光が導光板の上面側に向けて放射されるので、導光板の上面側を良好に照明することができる。

【0011】

請求項 4 に記載の発明は、図 1 ～図 38 に示すように、前記上側照明部 (26) の下面に反射板 (25) が配置されていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の照明装置である。

この発明によれば、上側照明部で光が導光板の下面側に漏れても、その漏れた光を反射板で導光板の上面側に向けて反射することができ、これにより上側照明部で光が下面側に漏れるのを防いで効率良く導光板の上面側に放射させることができる。

【0012】

請求項5に記載の発明は、図1～図38に示すように、前記下側照明部（27、35、40、53、61）が、前記導光板（24）の上面にライン状のプリズム（29、31、36、54、67、68、第1、第2プリズム43、45）を多数形成し、これらライン状のプリズムの各反射面（29a、31a、36a、43a、45a、54a、67a、68a）によって、前記導光板で導かれた光を前記導光板の下面側に向けて反射する構造であることを特徴とする請求項1に記載の照明装置である。

この発明によれば、光源からの光が導光板内に入射して導光板の下側照明部に導かれると、この導かれた光が下側照明部のプリズムの各反射面で導光板の下面側に向けて反射されて下側照明部が面発光し、この面発光した光が導光板の下面側に放射されるので、導光板の下面側を良好に照明することができる。

【0013】

請求項6に記載の発明は、図1～図13、図30～図38に示すように、前記下側照明部（27）の前記ライン状の各プリズム（29）が、前記光源（発光素子23）とこれに対向する前記導光板（24）の対角部とを結ぶ直線に対しほぼ直交して設けられていることを特徴とする請求項5に記載の照明装置である。

この発明によれば、光源からの光が導光板に入射して導光板の下側照明部に導かれると、この導かれた光がプリズムの反射面で導光板の下面側に向けて反射されて下側照明部が面発光し、この面発光した光が導光板の下面側に放射されるので、導光板の下面側を良好に照明することができる。

【0014】

請求項7に記載の発明は、図7および図8に示すように、前記下側照明部（27）側に位置する前記導光板（24）の側面に、前記導光板内を面方向に導かれて前記導光板の端面に到達した光を前記下側照明部内に向けて反射する側面反射部（30）が設けられていることを特徴とする請求項6に記載の照明装置である。

この発明によれば、請求項6に記載の発明と同様、光源からの光が導光板の下側照明部に導かれると共に、この導かれた光が導光板の下側照明部を面方向に導

かれて導光板の端面に到達すると、この到達した光が導光板の側面に設けられた側面反射部で下側照明部内に向けて反射され、この反射光が下側照明部で導光板の下面側に向けて反射され、これにより下側照明部が面発光し、その光が導光板の下面側に放射されるので、導光板の下面側を良好に照明することができる。

【0015】

請求項 8 に記載の発明は、図 14～図 25 に示すように、前記下側照明部（35、40、53）の前記ライン状の各プリズム（36、54、第 1、第 2 プリズム 43、45）が、前記光源（発光素子 23、第 1 発光素子 50、第 2 発光素子 51）とこれに対向する前記導光板（24）の対角部とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられ、前記下側照明部側に位置する前記導光板の側面には、前記下側照明部内を面方向に導かれて前記導光板の端面に到達した光を前記下側照明部内に向けて反射する側面反射部（側面反射部 37、52、第 1、第 2 側面反射部 44、46）が設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の照明装置である。

【0016】

この発明によれば、光源からの光が導光板に入射して導光板の下側照明部に導かれても、プリズムが光源とこれに対向する導光板の対角部とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられているため、プリズムの反射面で光が下面側に向けて反射されず、そのまま面方向に導かれ、この導かれた光が導光板の側面に設けられた側面反射部で下側照明部内に向けて反射され、この反射された光が再び下側照明部に導かれると、この導かれた反射光が下側照明部のプリズムの反射面で導光板の下面側に向けて反射され、これにより下側照明部が面発光し、その光が導光板の下面側に放射されるので、導光板の下面側を良好に照明することができる。

【0017】

請求項 9 に記載の発明は、図 19 および図 22 に示すように、前記下側照明部（40）が第 1 照明領域（41）と第 2 照明領域（42）とを備え、前記第 1 照明領域が、前記光源（発光素子 23）とこれに対向する前記導光板（24）の対角部とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられた第 1 プリズム（43）と、前記下側照明部内を面方向に導かれて前記導光板の端面に到達した光を前記下側照明部内に向けて反射する第 1 側面反射部（44）とを有し、前記第 2 照明領域が、前

記光源とこれに対向する前記導光板の対角部とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられた第2プリズム(45)と、前記下側照明部内を面方向に導かれて前記導光板の端面に到達した光を前記下側照明部内に向けて反射する第2側面反射部(46)とを有していることを特徴とする請求項5に記載の照明装置である。

【0018】

この発明によれば、光源からの光が導光板に入射して導光板の下側照明部に導かれても、第1、第2プリズムの各反射面で光が導光板の下面側に向けて反射されず、そのまま面方向に導かれ、この導かれた光が導光板の側面に設けられた第1、第2側面反射部で下側照明部内に向けて反射されると、第1側面反射部で反射された光が第1プリズムの反射面で導光板の下面側に向けて反射されると共に、第2側面反射部で反射された光が第2プリズムの反射面で導光板の下面側に向けて反射され、これにより第1、第2照明領域がそれぞれ面発光するので、光源からの光を効率良く導光板の下面側に放射することができ、このため請求項8に記載の発明よりも、導光板の下面側を明るく照明することができる。

【0019】

請求項10に記載の発明は、図26～図29に示すように、前記光源が、前記上側照明部(26)側に位置する前記導光板(24)の外周部の所定個所に配置された第1発光素子(62)と、前記下側照明部(61)側に位置する前記導光板の外周部の所定個所に配置された第2発光素子(63)とを備え、前記第1、第2発光素子がそれぞれ異なる色の光を発光することを特徴する請求項1に記載の照明装置である。

この発明によれば、第1発光素子を発光させると、その特定色の光によって導光板の上下面側を照明することができ、また第2発光素子を発光させると、第1発光素子と異なる色の光で導光板の上下面側を照明することができ、さらに第1、第2発光素子の両方を同時に発光させると、その両方の混合色の光で導光板の上下面側を照明することができ、これにより色彩性および装飾性に優れたものを得ることができる。

【0020】

請求項11に記載の発明は、図26～図29に示すように、前記下側照明部(

6 1) が、前記第 1 発光素子 (6 2) からの光を前記導光板 (2 4) の下面側に向けて放射する第 1 照明領域 (6 5) と、前記第 2 発光素子 (6 3) からの光を前記導光板の下面側に向けて放射する第 2 照明領域 (6 6) とを備えていることを特徴する請求項 1 0 に記載の照明装置である。

この発明によれば、請求項 1 0 に記載の発明と同様、第 1 発光素子を発光させると、その特定色の光が上側照明部で導光板の上面側に向けて放射されると共に、下側照明部の第 1 照明領域で導光板の下面側に向けて放射されるので、導光板の上下面側を照明することができ、また第 2 発光素子を発光させると、第 1 発光素子と異なる特定色の光が上側照明部で導光板の上面側に向けて放射されると共に、下側照明部の第 2 照明領域で導光板の下面側に向けて放射されるので、導光板の上下面側を照明することができるほか、特に第 1、第 2 発光素子を同時に発光させても、第 1、第 2 照明領域ごとに異なる色の光で導光板の下面側を照明することができ、このため、より一層、色彩性および装飾性の高いものを得ることができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 2 に記載の発明は、図 2 3 ~ 図 2 5 に示すように、前記光源が、前記上側照明部 (2 6) 側に位置する前記導光板 (2 4) の外周側の所定個所に配置された第 1 発光素子 (5 0) と、前記下側照明部 (5 3) 側に位置する前記導光板の外周側の所定個所に配置された第 2 発光素子 (5 1) とを備え、前記第 1、第 2 発光素子の一方 (例えば第 1 発光素子 5 0) が可視光線領域の光を発光し、他方 (例えば第 2 発光素子 5 1) が紫外線領域の光を発光する構成であり、前記表示部材 (文字板 1 3 の時字 1 3 b、および指針 1 5) には、紫外線領域の光に反応して可視光線領域の光を発光する発光部 (5 5) が設けられていることを特徴する請求項 1 に記載の照明装置である。

【 0 0 2 2 】

この発明によれば、第 1、第 2 発光素子の一方、例えば第 1 発光素子を発光させると、人間の目に見える可視光線領域の光を発光し、この可視光線領域の光によって導光板の上下面側を照明することができ、これにより表示部材を視認することができ、また第 1、第 2 発光素子の他方、例えば第 2 発光素子を発光させる

と、人間の目に見えない紫外線領域の光を発光し、この紫外線領域の光が導光板の上下面側に放射され、この放射された紫外線領域の光が表示部材に照射されると、この照射された紫外線領域の光に表示部材の発光部が反応して可視光線領域の光を発光するので、この発光部で発光した可視光線領域の光によって表示部材を視認することができ、これによっても装飾性に優れたものを得ることができる。

【0023】

請求項13に記載の発明は、図1～図38に示すように、前記表示部材が、前記導光板(24)の上面側に配置された第1表示部材(文字板13と指針15、または第1液晶表示素子80)と、前記導光板の下面側に少なくとも前記下側照明部(27、35、40、53、61)と対応して配置された第2表示部材(液晶表示素子10、第2液晶表示素子81、文字板60)とを備えていることを特徴とする請求項1に記載の照明装置である。

この発明によれば、導光板の上面側に配置された第1表示部材が導光板の上側照明部によって照明されると共に、導光板の下面側に配置された第2表示部材が導光板の下側照明部によって照明されるので、導光板の上下両面側に第1、第2表示部材を配置しても、良好に視認することができる。

【0024】

請求項14に記載の発明は、図1～図25、図30～図32に示すように、前記表示部材の前記第1表示部材が、光透過性を有する文字板(13)の上方を指針(15)が運針する指針式表示部であり、前記第2表示部材が、電気光学的に情報を表示する平面表示部(液晶表示素子10)であることを特徴とする請求項13に記載の照明装置である。

この発明によれば、導光板の上方に配置された指針式表示部の文字板が光透過性を有するので、この文字板を通して指針式表示部が導光板の上側照明部によって下面側から照明されるので、文字板および指針によって時刻を知ることができると共に、導光板の下面側に下側照明部と対応して配置された平面表示部が導光板の下側照明部によって上面側から照明されるので、平面表示部の下面側にバックライト装置を設けなくても、平面表示部に表示された情報を視認することがで

きる。

【0025】

請求項15に記載の発明は、図30～図32に示すように、前記導光板(24)の下面にソーラーパネル(75)が配置され、このソーラーパネルには開口部(76)が前記平面表示部(液晶表示素子10)に対応して設けられていることを特徴する請求項14に記載の照明装置である。

この発明によれば、請求項14に記載の発明と同様、導光板の上方に配置された指針式表示部を導光板の上側照明部によって照明することができると共に、導光板の下面側に配置された平面表示部をソーラーパネルの開口部を通して導光板の下側照明部によって照明することができるほか、特に明るい所では外部光が導光板を透過してソーラーパネルに照射されるので、ソーラーパネルによって発電することができる。

【0026】

請求項16に記載の発明は、図33～図38に示すように、前記第1表示部材が電気光学的に情報を表示する透過型の第1表示素子(第1液晶表示素子80)であり、前記第2表示部材が電気光学的に情報を表示する反射型の第2表示素子(第2液晶表示素子81)であることを特徴する請求項13に記載の照明装置である。

この発明によれば、導光板の上側照明部の面発光によって導光板の上側に位置する透過型の第1表示素子を下面側から照明することができ、また導光板の下側照明部の面発光によって導光板の下側に位置する反射型の第2表示素子を上面側から照明することができ、これにより第1表示素子に表示された情報を鮮明に見ることができると共に、第2表示素子に表示された情報を透過型の第1表示素子を透して見ることができる。

【0027】

請求項17に記載の発明は、図1～図38に示すように、請求項1～16のいずれかに記載の照明装置(6)を収納する機器ケース(腕時計ケース1、機器ケース90)を備え、この機器ケースには窓部(時計ガラス2、保護ガラス91)が前記照明装置の前記表示部材(文字板13、60、指針15、液晶表示素子1

0、第1液晶表示素子80、第2液晶表示素子81)に対応して設けられていることを特徴する電子機器である。

この発明によれば、請求項1に記載の発明と同様、照明装置によって導光板の上下面側を照明することができるので、導光板の上下面側に配置された表示部材を良好に照明することができると共に、窓部を通して導光板の上下面側に配置された表示部材を機器ケースの外部から視認することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

〔第1実施形態〕

以下、図1～図6を参照して、この発明を腕時計に適用した第1実施形態について説明する。

図1はこの発明の腕時計の正面図、図2はそのA-A矢視における拡大断面図、図3はそのB-B矢視における拡大断面図である。この腕時計は、図1～図3に示すように、腕時計ケース1を備えている。この腕時計ケース1は、金属製のケース本体1aの外周面に合成樹脂製の第1、第2ベゼル1b、1cを設けた構造になっている。この腕時計ケース1の上部には、時計ガラス2が装着されており、腕時計ケース1の内部には時計モジュール3が収納されている。また、この腕時計ケース1の下部には、裏蓋4が防水リング5を介して取り付けられている。

【0029】

時計モジュール3は、アナログ機能とデジタル機能との両方を備えているほか、照明装置6をも備えた構成になっている。すなわち、この時計モジュール3は、図2に示すように、上部ハウジング7と下部ハウジング8とを備え、上部ハウジング7にアナログムーブメント9と液晶表示素子10とが設けられ、上部ハウジング7と下部ハウジング8との間に回路基板11が設けられた構成になっている。この場合、回路基板11は、アナログムーブメント9、液晶表示素子10、および照明装置6を電氣的に駆動するための電子回路を構成する各種の電子部品(図示せず)が搭載されている。

【0030】

アナログムーブメント 9 は、その指針軸 12 が上部ハウジング 7 の上側に配置された後述する照明装置 6 の導光板 24 および文字板 13 の各貫通孔 14 を通して上方に突出し、この突出した指針軸 12 の上端部に時計針、分針などの指針 15 が取り付けられ、この指針 15 が文字板 13 の上方を運針するように構成されている。この場合、文字板 13 は、透明または半透明の光透過性を有する材料で形成され、図 2 および図 5 に示すように、その所定個所に開口部 16 が液晶表示素子 10 に対応して設けられた構造になっている。この文字板 13 および指針 15 によって指針表示部が構成され、この指針表示部が第 1 表示部材に相当する構成になっている。

【0031】

また、液晶表示素子 10 は、図 6 に示すように、上下一対の透明な電極基板 17、18 間に液晶（図示せず）を封入し、上側の電極基板 17 の上面および下側の電極基板 18 の下面にそれぞれ偏光板 19、20 を設け、下側の偏光板 19、20 の下面に反射板 21 を設けた反射型のものであり、図 2 に示すように、上側の電極基板 17 の端部がインターコネクタ 22 によって回路基板 11 に電氣的に接続された状態で支持され、この状態で上下一対の電極基板 17、18 間に選択的に電圧を印加することにより、時刻などの情報を電気光学的に表示するように構成されている。この液晶表示素子 10 が第 2 表示部材に相当する構成になっている。

【0032】

照明装置 6 は、図 4 および図 5 に示すように、光源である発光素子 23 と、この発光素子 23 で発光した光を側面から採り込んで面方向に導く導光板 24 と、この導光板 24 の下面に配置された反射板 25 とを備えている。発光素子 23 は、可視光線領域の光を発光する発光ダイオード（LED）などで構成され、図 1 および図 2 に示すように、12 時側に位置する導光板 24 の側面に対応して配置され、そのリード線 23a が回路基板 11 に電氣的に接続された構成になっている。導光板 24 は、透明な材料で形成され、その厚み方向つまり上下方向に光を透過すると共に、発光素子 23 からの光を側面から採り込んで面方向に導くものであり、図 4 および図 5 に示すように、発光素子 23 からの光を導光板 24 の上

面側に向けて放射する上側照明部 26 と、発光素子 23 からの光を導光板 24 の下面側に向けて放射する下側照明部 27 とを備え、上部ハウジング 7 上の反射板 25 と文字板 13 との間に配置されている。

【0033】

この場合、導光板 24 の上側照明部 26 は、図 5 に示すように、導光板 24 の下面に微細な凹凸部 28 が形成され、発光素子 23 で発光した光が入射して導かれると、この凹凸部 28 で乱反射させて導光板 24 の上面から放射することにより、導光板 24 の上面側を面発光させるように構成されている。また、下側照明部 27 は、導光板 24 で導かれた光を導光板 24 の下面側に向けて反射する反射面 29a を有するライン状のプリズム 29 を多数配列形成させた構造になっている。この下側照明部 27 の各プリズム 29 は、発光素子 23 とこれに対向する導光板 24 の対角部とを結ぶ直線、つまり 12 時と 6 時とを結ぶ直線に対しほぼ直交して設けられている。

【0034】

また、これらプリズム 29 の反射面 29a は、発光素子 23 側つまり 12 時側に向いて設けられ、これにより 12 時側から下側照明部 27 に導かれた光を導光板 24 の下面側に向けて反射して導光板 24 の下面から放射させることにより、導光板 24 の下面側を面発光させるように構成されている。この場合、プリズム 29 は、その配列ピッチが発光素子 23 側つまり 12 時側から離れるに従って次第に狭くなり、これにより発光素子 23 からの光を導光板 24 の下面側に向けてほぼ均一に放射するように構成されていることが望ましい。

反射板 25 は、液晶表示素子 10 に対応する個所に開口部 25a が文字板 13 の開口部 16 と対応して設けられ、この開口部 25a に対応する個所を除いて、導光板 24 の下面側に放射された光を導光板 24 の上面側に向けて反射するように構成されている。

【0035】

このような腕時計によれば、明るい所では外部光が時計ガラス 2 を通して腕時計ケース 1 内に入射し、この入射した外部光が指針 15 および文字板 13 に照射されるので、文字板 13 および指針 15 によって時刻を知ることができる。この

ときには、文字板 13 が透明または半透明で光透過性を有するので、外部光が文字板 13 およびその開口部 16 を透過して照明装置 6 の導光板 24 に上方から照射され、この照射された外部光が導光板 24 を上面側から下面側に透過する。この透過した外部光のうち、導光板 24 の下面に配置された反射板 25 に照射された外部光は反射板 25 で反射され、この反射された光が再び導光板 24 および文字板 13 を下面側から上面側に透過するので、これによっても文字板 13 およびその上方の指針 15 を照明することができる。

【0036】

また、導光板 24 を上面側から下面側に透過して反射板 25 の開口部 25a に照射された外部光は、その開口部 25a をそのまま透過して液晶表示素子 10 に照射されるので、液晶表示素子 10 を照明することができ、これにより液晶表示素子 10 に表示された時刻などの情報を視認することができる。すなわち、この液晶表示素子 10 では、外部光が上側の偏光板 19、上下の電極基板 17、18、および下側の偏光板 20 を透過して反射板 21 で反射され、この反射光が上記と逆の光路を経て再び反射板 25 の開口部 25a を通して導光板 24 に下面側から照射され、この照射された光が導光板 24 および文字板 13 の開口部 16 を下面側から上面側に透過して上方に放射されるので、時計ガラス 2 を通して液晶表示素子 10 に表示された時刻などの情報を腕時計ケース 1 の外部から視認することができる。

【0037】

また、暗い所で照明装置 6 の発光素子 23 を発光させると、この発光素子 23 の光が導光板 24 に側面から入射し、この入射した光が導光板 24 で面方向に導かれ、この導光板 24 の上側照明部 26 に導かれると、この導かれた光が上側照明部 26 の凹凸部 28 で乱反射されて導光板 24 の上面側に放射されると共に、導光板 24 の下面側に漏れた光が反射板 25 によって上方に向けて反射されるので、導光板 24 の上側照明部 26 全体が面発光し、この面発光によって文字板 13 を下面側から照明することができると共に、この面発光による光が文字板 13 を透過するので、その上方を運針する指針 15 をも照明することができ、これにより暗い所でも文字板 13 および指針 15 によって時刻を知ることができる。

【0038】

また、暗い所で発光素子 23 からの光が導光板 24 の下側照明部 27 に導かれると、この導かれた光が下側照明部 27 の各プリズム 29 の反射面 29a で導光板 24 の下面側に向けて反射されるので、導光板 24 の下側照明部 27 全体が面発光し、この面発光した光が下側照明部 27 の下側の液晶表示素子 10 の上面全体に照射されるので、液晶表示素子 10 全体をほぼ均一に照明することができ、これにより暗い所でも液晶表示素子 10 に表示された時刻などの情報を視認することができる。

【0039】

このように、この腕時計によれば、暗い所で発光素子 23 を発光させると、その光が導光板 24 内に側面から入射して導光板 24 で面方向に導かれると共に、導光板 24 の上側照明部 26 に導かれた光が上側照明部 26 で導光板 24 の上面側に向けて放射されるので、上側照明部 26 が面発光して導光板 24 の上面側を照明することができ、また導光板 24 の下側照明部 27 に導かれた光が下側照明部 27 で導光板 24 の下面側に向けて放射されるので、下側照明部 27 が面発光して導光板 24 の下面側を照明することができる。このため、1 枚の導光板 24 でその上下面側を照明することができ、導光板 24 の上下面側に配置された第 1 表示部材である文字板 13 と指針 15、および第 2 表示部材である液晶表示素子 10 を良好に照明することができ、これにより明るい所でも暗い所でも時刻を知ることができる。

【0040】

また、この腕時計によれば、1 枚の導光板 24 でその上下面側を照明することができるので、導光板 24 の下側に液晶表示素子 10 を配置しても、液晶表示素子 10 の下面に EL 素子（エレクトロルミネッセンス素子）などの平面型のバックライト装置を用いる必要がないため、時計モジュール 3 全体の薄型化および省スペース化を図ることができ、腕時計全体の小型化および薄型化を図ることができる。また、導光板 24 の下側照明部 27 に液晶表示素子 10 を接近させて配置することができるので、導光板 24 の光の屈折によって液晶表示素子 10 に表示された情報に輪郭滲みが生じるのを抑制することができ、これにより液晶表示素

子10に表示された情報を鮮明に視認することができる。

【0041】

なお、上記第1実施形態では、発光素子23で発光した光が導光板24内を面方向に導かれ、この導かれた光を下側照明部27のプリズム29で導光板24の下面側に向けて反射させて液晶表示素子10を照明するように構成した場合について述べたが、これに限らず、例えば図7～図9に示した第1変形例のように、導光板24の下側照明部27を構成しても良い。すなわち、この第1変形例の下側照明部27は、導光板24の上面にライン状のプリズム31を発光素子23とこれに対向する導光板24の対角部とを結ぶ直線つまり12時と6時とを結ぶ直線に対しほぼ直交して設けられ、これらプリズム31の各反射面31aが12時側に位置する発光素子23と反対側つまり6時側に向いて設けられた構造になっている。また、この場合には、導光板24の外周面における12側の発光素子23に対向する6時側の個所、例えば4時から6時を経て8時に到る個所の側面に側面反射部30が設けられている。

【0042】

このような構造では、発光素子23からの光が下側照明部27に導かれ、この導かれた光が下側照明部27をそのまま面方向に導かれて導光板24の端面に到達しても、導光板24の側面に設けられた側面反射部30で反射されて再び下側照明部27に導入され、この導入された光がプリズム31の各反射面31aで導光板24の下面側に向けて反射されるので、導光板24の下面側を照明することができ、これにより第1実施形態と同様、発光素子23の光によって液晶表示素子10を照明することができると共に、導光板24の側面から光が漏れるのを防ぐことができ、発光素子23からの光を効率良く利用して液晶表示素子10を明るく照明することができる。

【0043】

また、上記第1実施形態および上記第1変形例では、導光板24の上側照明部26が導光板24の下面に微細な凹凸部28を形成した構造になっているが、これに限らず、例えば図10および図11に示した第2変形例のように、導光板24の上面に微細な凹凸部28を形成した構造であっても良い。このような構造で

も、発光素子 23 で発光した光が導光板 24 の上側照明部 26 に導かれると、この上側照明部 26 の凹凸部 28 で乱反射され、この乱反射した光が導光板 24 の上面側に放射されると共に導光板 24 の下面側にも放射されるが、下面側に放射された光は、導光板 24 の下面に配置された反射板 25 で反射されて導光板 24 の上面側に放射されるので、第 1 実施形態と同様、導光板 24 の上面側を良好に照明することができる。

【0044】

さらに、上記第 1 実施形態および上記第 1、第 2 変形例では、導光板 24 の上側照明部 26 が導光板 24 の下面または上面に凹凸部 28 を形成した構造になっている場合について述べたが、これに限らず、例えば図 12 および図 13 に示した第 3 変形例のように構成しても良い。すなわち、この第 3 変形例の上側照明部 26 は、図 13 に示すように、導光板 24 の下面にライン状のプリズム 32 を多数配列形成した構造になっている。このプリズム 32 は、発光素子 23 とこれに対向する導光板 24 の対角部とを結ぶ直線、つまり 12 時と 6 時とを結ぶ直線に対しほぼ直交して設けられている。

【0045】

この場合、プリズム 32 の反射面 32a は、発光素子 23 側つまり 12 時側に向いて設けられ、これにより 12 時側から導光板 24 内に入射した光を導光板 24 の上面側に向けて反射するように構成されている。また、このプリズム 32 も、その配列ピッチが発光素子 23 側つまり 12 時側から離れるに従って次第に狭くなるように形成されていることが望ましい。

このような構造でも、発光素子 23 で発光した光が導光板 24 の上側照明部 26 に導かれると、この上側照明部 26 のプリズム 32 の反射面 32a で導光板 24 の上面側に向けて反射されて上側照明部 26 が面発光し、この面発光した光が導光板 24 の上面から放射されるので、第 1 実施形態と同様、導光板 24 の上面側を良好に照明することができる。

【0046】

[第 2 実施形態]

次に、図 14～図 18 を参照して、この発明を腕時計に適用した第 2 実施形態

について説明する。なお、図1～図6に示された第1実施形態と同一部分には同一符号を付して説明する。

この腕時計は、照明装置6の導光板24に設けられた下側照明部35の構造が第1実施形態と異なる構造で、これ以外は第1実施形態とほぼ同じ構造になっている。すなわち、この下側照明部35は、図14に示すように、ライン状のプリズム36が発光素子23とこれに対向する導光板24の対角部とを結ぶ直線、つまり12時と6時とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられた構造になっている。

【0047】

この場合、プリズム36の反射面36aは、12時と6時とを結ぶ直線に対しほぼ直交する方向、つまり3時側と9時側とのいずれか一方、この第2実施形態では9時側に向けて設けられ、これにより9時側から下側照明部35内に放射された光を導光板24の下面側に向けて反射するように構成されている。また、このプリズム36は、その配列ピッチが後述する側面反射部37側つまり9時側から離れるに従って次第に狭くなるように形成されていることが望ましい。また、この下側照明部35は、発光素子23から導光板24に入射して面方向に導かれる光がプリズム36の反射面36aでほとんど反射されずに、そのまま面方向に導かれる。このため、導光板24の側面のうち、6時から9時の間に位置する導光板24の側面には、導光板24内を面方向に導かれて導光板24の端面に到達した光を導光板24の下側照明部35に向けて反射する側面反射部37が設けられている。

【0048】

このような腕時計によれば、第1実施形態と同様、明るい所では外部光によって文字板13および指針15が照明されるので、文字板13および指針15によって時刻を知ることができると共に、文字板13に照射された外部光が文字板13および導光板24を上面側から下面側に透過し、この透過した外部光が反射板25で反射されるほか、反射板25の開口部25aを透過して液晶表示素子10に照射されるので、第1実施形態と同様、液晶表示素子10に表示された時刻などの情報を視認することができる。

【0049】

また、暗い所で発光素子 23 を発光させると、この発光素子 23 の光が導光板 24 に側面から入射し、この入射した光が導光板 24 で面方向に導かれ、導光板 24 の上側照明部 26 に導かれた光が、第 1 実施形態と同様、上側照明部 26 の凹凸部 28 で乱反射されて面発光し、この面発光した光が導光板 24 の上面側に向けて放射されるので、文字板 13 およびその上方の指針 15 を照明することができる。また、導光板 24 の下側照明部 35 に導かれた光は、下側照明部 35 の各プリズム 36 の反射面 36a で反射されず、そのまま下側照明部 35 を面方向に導かれる。

【0050】

すなわち、下側照明部 35 の各プリズム 36 が、発光素子 23 とこれに対向する導光板 24 の対角部とを結ぶ直線、つまり 12 時と 6 時とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられているので、下側照明部 35 に導かれた光はプリズム 36 の反射面 36a でほとんど反射されずに、下側照明部 35 をそのまま面方向に導かれる。この導かれた光のうち、導光板 24 の 6 時から 9 時の間に位置する側面に設けられた側面反射部 37 で反射された光が、再び下側照明部 35 に導入されると、この導入された光が下側照明部 35 の各プリズム 36 の反射面 36a で導光板 24 の下面側に向けて反射されて面発光し、この面発光した光が液晶表示素子 10 に照射されるので、上記と同様、暗い所でも液晶表示素子 10 に表示された時刻などの情報を視認することができる。

【0051】

この場合には、発光素子 23 から下側照明部 35 に導かれた光が下側照明部 35 をそのまま面方向に導かれるため、図 18 に示すような輝線スペクトル 38 は発生しない。すなわち、第 1 実施形態のように、下側照明部 27 の各プリズム 29 が発光素子 23 とこれに対向する導光板 24 の対角部とを結ぶ直線つまり 12 時と 6 時とを結ぶ直線に対しほぼ直交して設けられていると、図 18 に示すように、発光素子 23 からの光が下側照明部 27 に導かれて各プリズム 29 の反射面 29a で反射されるので、この反射した部分がその光の進行方向から見たときに、点線状に並んで輝線スペクトル 38 として見る。しかし、この第 2 実施形態では、発光素子 23 から下側照明部 35 に入射して面方向に導かれた光が下側照明

部 35 のプリズム 36 の反射面 36a で反射されずに、そのまま面方向に導かれるため、輝線スペクトル 33 は発生しない。

【0052】

このように、この腕時計によれば、暗い所で発光素子 23 を発光させると、その光が導光板 24 の上側照明部 26 に導かれて導光板 24 の上面側に向けて反射されるので、上側照明部 26 が面発光して導光板 24 の上面側を照明することができると共に、導光板 24 の下側照明部 35 に導かれて側面反射部 37 で反射された光が下側照明部 35 で導光板 24 の下方に向けて反射されるので、下側照明部 35 が面発光して導光板 24 の下面側を照明することができ、これにより第 1 実施形態と同様、1 枚の導光板 24 でその上下面側を良好に照明することができる。このため、導光板 24 の上下面側に配置された第 1 表示部材である文字板 13 と指針 15、および第 2 表示部材である液晶表示素子 10 を良好に照明することができ、明るい所でも暗い所でも時刻を知ることができるほか、時計モジュール 3 の薄型化および省スペース化を図ることができると共に、導光板 24 の光の屈折によって液晶表示素子 10 に表示された情報の輪郭滲みを抑制でき、液晶表示素子 10 の情報を鮮明に視認できる。

【0053】

[第 3 実施形態]

次に、図 19～図 22 を参照して、この発明を腕時計に適用した第 3 実施形態について説明する。なお、図 14～図 18 に示された第 2 実施形態と同一部分には同一符号を付して説明する。

この腕時計は、照明装置 6 の導光板 24 に設けられた下側照明部 40 の構造が第 2 実施形態と異なる構造で、これ以外は第 2 実施形態とほぼ同じ構造になっている。すなわち、この下側照明部 40 は、発光素子 23 とこれに対向する導光板 24 の対角部とを結ぶ直線つまり 12 時と 6 時とを結ぶ直線を境界にして、9 時側の第 1 照明領域 41 と 3 時側の第 2 照明領域 42 とに分割された構造になっている。

【0054】

第 1 照明領域 41 は、図 22 に示すように、第 1 プリズム 43 および第 1 側面

反射部 44 を備え、9 時側に設けられている。この第 1 プリズム 43 は、第 2 実施形態と同様、発光素子 23 とこれに対向する導光板 24 の対角部とを結ぶ直線、つまり 12 時と 6 時とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられ、その反射面 43a が 9 時側に向いて設けられ、これにより 9 時側から下側照明部 40 に導入された光を導光板 24 の下面側に向けて反射するように構成されている。この場合にも、第 1 プリズム 43 は、その配列ピッチが第 1 側面反射部 44 側つまり 9 時側から離れるに従って次第に狭くなるように形成されていることが望ましい。また、第 1 側面反射部 44 は、第 2 実施形態と同様、導光板 24 の側面のうち、6 時から 9 時の間に位置する導光板 24 の側面に設けられ、発光素子 23 からの光が導光板 24 内を面方向に導かれて導光板 24 の端面に到達した際、その到達した光を導光板 24 の下側照明部 40 内に向けて反射するように構成されている。

【0055】

第 2 照明領域 42 は、図 22 に示すように、第 2 プリズム 45 および第 2 側面反射部 46 を備え、3 時側に設けられている。この第 2 プリズム 45 は、発光素子 23 とこれに対向する導光板 24 の対角部とを結ぶ直線、つまり 12 時と 6 時とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられ、その反射面 45a が 3 時側に向いて設けられ、これにより 3 時側から下側照明部 40 に導入された光を導光板 24 の下面側に向けて反射するように構成されている。この場合にも、第 2 プリズム 45 は、その配列ピッチが第 2 側面反射部 46 側つまり 3 時側から離れるに従って次第に狭くなるように形成されていることが望ましい。また、第 2 側面反射部 46 は、導光板 24 の側面のうち、3 時から 6 時の間に位置する導光板 24 の側面に設けられ、発光素子 23 からの光が導光板 24 を面方向に導かれて導光板 24 の端面に到達した際、その到達した光を導光板 24 の下側照明部 40 に向けて反射するように構成されている。

【0056】

このような腕時計によれば、第 2 実施形態と同様、明るい所では外部光によって第 1 表示部材である文字板 13 および指針 15 を照明することができると共に第 2 表示部材である液晶表示素子 10 を照明することができ、また暗い所では発光素子 23 を発光させることにより、この発光素子 23 の光を照明装置 6 の導光

板 24 で導いて上側照明部 26 で第 1 表示部材である文字板 13 および指針 15 を照明することができると共に、下側照明部 40 で第 2 表示部材である液晶表示素子 10 を照明することができる。

【0057】

この場合には、下側照明部 40 が第 1、第 2 照明領域 41、42 に分割され、第 1、第 2 照明領域 41、42 の各プリズム 43、45 が、発光素子 23 とこれに対向する導光板 24 の対角部とを結ぶ直線、つまり 12 時と 6 時とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられているので、第 2 実施形態と同様、発光素子 23 から下側照明部 40 に導かれた光は下側照明部 40 の第 1、第 2 照明領域 41、42 をそのまま面方向に導かれ、この導かれた光が導光板 24 の端面に到達すると、その到達した光が導光板 24 の外周面に設けられた第 1、第 2 側面反射部 44、46 で反射され、この反射された光が再び下側照明部 40 の第 1、第 2 照明領域 41、42 に導入される。

【0058】

このときには、図 22 に示すように、第 1 照射領域 41 の第 1 プリズム 43 の反射面 43a が 9 時側に向けて設けられているので、6 時から 9 時の間に位置する第 1 側面反射部 44 で反射された光が第 1 照明領域 41 に導入されると、第 1 プリズム 43 の反射面 43a で導光板 24 の下面側に向けて反射され、第 1 照射領域 41 が面発光する。また、第 2 照射領域 42 の第 2 プリズム 45 の反射面 45a が 3 時側に向けて設けられているので、3 時から 6 時の間に位置する第 2 側面反射部 46 で反射された光が第 2 照明領域 42 に導入されると、第 2 プリズム 45 の反射面 45a で導光板 24 の下面側に向けて反射され、第 2 照射領域 42 が面発光する。これにより、第 1、第 2 照明領域 41、42 がそれぞれ面発光し、その光が液晶表示素子 10 の上面全体に照射されるので、発光素子 23 からの光を効率良く液晶表示素子 10 に照射することができ、このため第 2 実施形態のものよりも、液晶表示素子 10 を明るく照明することができる。

【0059】

[第 4 実施形態]

次に、図 23～図 25 を参照して、この発明を腕時計に適用した第 4 実施形態

について説明する。この場合にも、図14～図18に示された第2実施形態と同一部分に同一符号を付して説明する。

この腕時計は、光源として、12時と6時との位置に第1、第2発光素子50、51を設け、導光板24の外周面における3時から6時の間に側面反射部52を設けた構造で、これ以外は第2実施形態とほぼ同じ構造になっている。

【0060】

すなわち、第1、第2発光素子50、51のうち、導光板24の12時に位置する第1発光素子50は、第1実施形態と同様、可視光線領域の光を発光する発光ダイオードなどで構成され、図24に示すように、導光板24の側面に対向して配置され、発光した光が導光板24の側面から入射するように構成されている。また、導光板24の6時に位置する第2発光素子51は、波長が365～385nm（ナノメートル：ナノメートルは10億分の1メートル）の紫外線領域の光を発光する紫外線発光ダイオードや紫外線灯などで構成され、図24に示すように、文字板13の側部の上方に位置した状態で配置され、発光した紫外線領域の光を文字板13の上面にその側部上方から照射するように構成されている。

【0061】

この場合、導光板24の下側照明部53は、図23および図25に示すように、ライン状の各プリズム54が第1、第2発光素子50、51を結ぶ直線つまり12時と6時とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられていると共に、各プリズム54の反射面54aが3時側に向けて設けられ、これにより3時側から下側照明部53に入射した光を導光板24の下面側に向けて反射するように構成されている。また、側面反射部52は、3時から6時の間に位置する導光板24の側面に設けられ、第1発光素子50から導光板24内に入射した光が導光板25で面方向に導かれて導光板24の端面に到達した際、その到達した光を導光板24の下側照明部53内に向けて反射するように構成されている。また、第1表示部材である文字板13の時字13bと指針15には、図23に示すように、紫外線領域の光に反応して可視光線領域の光を発光する発光部55が設けられている。

【0062】

このような腕時計によれば、第2実施形態と同様、明るい所では外部光によっ

て文字板 13 および指針 15 が照明されると共に液晶表示素子 10 も照明され、また暗い所で第 1 発光素子 50 を発光させると、この第 1 発光素子 50 が人間の目に見える可視光線領域の光を発光するので、この可視光線領域の光が導光板 24 で導かれ、上側照明部 26 で文字板 13 および指針 15 を照明することができると共に、下側照明部 53 で液晶表示素子 10 を照明することができる。このときにも、第 2 実施形態と同様、下側照明部 53 に導かれた光は下側照明部 53 をそのまま面方向に面方向に導かれ、この導かれた光が導光板 24 の端面に到達すると、導光板 24 の側面に設けられた側面反射部 53 で反射され、この反射された光が再び下側照明部 53 に入射して各プリズム 54 の反射面 54a で導光板 24 の下面側に向けて反射され、これにより下側照明部 53 が面発光して液晶表示素子 10 を照明することができる。

【0063】

また、第 2 発光素子 51 を発光させると、この第 2 発光素子 51 が人間の目に見えない紫外線領域の光を発光して文字板 13 の上面側に照射され、これにより文字板 13 の時字 13b および指針 15 に設けられた発光部 55 が紫外線領域の光に反応して可視光線領域の光を発光するので、この発光部 55 で発光した可視光線領域の光によって暗い所でも文字板 13 の時字 13b と指針 15 とを視認することができる、これにより時刻を知ることができる。なお、このときには、第 2 発光素子 51 で発光した紫外線領域の光は文字板 13 および導光板 24 を透過して液晶表示素子 10 に照射されても、その照射光が人間の目に見えない紫外線領域の光であるから、液晶表示素子 10 に表示された情報を視認することはできないが、第 1、第 2 発光素子 50、51 を同時に発光させることにより、液晶表示素子 10 に照射された情報を視認することができる。

【0064】

このように、この腕時計によれば、第 2 実施形態と同様、第 1 発光素子 50 の光を 1 枚の導光板 24 で導いてその上下面側を照明することができるため、導光板 24 の上下面側に配置された第 1 表示部材である文字板 13 と指針 15、および第 2 表示部材である液晶表示素子 10 を良好に照明することができ、これにより明るい所でも暗い所でも時刻を知ることができるほか、特に第 2 発光素子 51

をも発光させて、紫外線領域の光を文字板 13 および指針 15 に照射することにより、文字板 13 の時字 13b および指針 15 に設けられた各発光部 55 を可視光線領域の光で発光させることができ、これにより装飾性に優れたものを得ることができる。

【0065】

なお、上記第4実施形態では、導光板 24 の下側照明部 53 がライン状のプリズム 54 で形成され、このプリズム 54 の反射面 54a が3時側に向けて設けられ、これにより3時側から下側照明部 53 に導入された光を導光板 24 の下面側に向けて反射するように構成されているが、これに限らず、プリズム 54 の反射面 54a を9時側に向けて設け、これにより9時側から下側照明部 53 に導入された光を導光板 24 の下面側に向けて反射するように構成しても良い。この場合には、側面反射部 52 を6時から9時の間に位置する導光板 24 の側面に設け、第1発光素子 50 からの光が導光板 24 内を面方向に導かれて導光板 24 の端面に到達した際、その到達した光を導光板 24 の下側照明部 53 内に向けて反射するように構成すれば良い。このように構成しても、第4実施形態と同様の作用効果がある。

【0066】

また、これに限らず、例えば図19～図22に示した第3実施形態と同様、下側照明部 53 を、9時側の第1照明領域 41 と3時側の第2照明領域 42 とに分割し、第1照明領域 41 を第1プリズム 43 および第1側面反射部 44 で構成し、第2照明領域 42 を第2プリズム 45 および第2側面反射部 46 で構成しても良い。このように構成すれば、下側照明部 53 に導かれた光が第1、第2照明領域 41、42 の第1、第2側面反射部 44、46 で反射されて再び下側照明部 53 の第1、第2照明領域 41、42 に導入されると、この導入された光が第1、第2プリズム 43、45 の反射面 43a、45a でそれぞれ導光板 24 の下面側に向けて反射され、これにより第1、第2照明領域 41、42 が面発光して液晶表示素子 10 を照明することができるので、第1発光素子 50 の光を効率良く液晶表示素子 10 に照射することができ、より一層、液晶表示素子 10 を明るく照明することができる。

【0067】

[第5実施形態]

次に、図26～図28を参照して、この発明を腕時計に適用した第5実施形態について説明する。この場合には、図1～図6に示された第1実施形態と同一部分に同一符号を付して説明する。

この腕時計は、時計モジュール3がアナログ機能と照明装置6とを備え、照明装置6の導光板24の下面に金属などの非透過性材料からなる文字板60を配置し、この導光板24の複数個所に下側照明部61を設けると共に、この導光板24の12時と6時とに位置する側面に対向させて第1、第2発光素子62、63を設けた構造で、これ以外は第1実施形態とほぼ同じ構造になっている。

【0068】

すなわち、この時計モジュール3は、図27に示すように、上部ハウジング7にアナログムーブメント9を設け、このアナログムーブメント9および上部ハウジング7の上面に金属などの非透過性材料の文字板60を配置し、この文字板60上に照明装置6の導光板24を配置した構造になっている。この場合、アナログムーブメント9は、その指針軸12が文字板60および導光板24の各貫通孔64を通して上方に突出し、この突出した指針軸12の上端部に指針15が取り付けられ、この指針15が導光板24の上方を運針するように構成されている。

【0069】

また、文字板60は、その中心にアナログムーブメント9の指針軸12が挿入する貫通孔64が設けられていると共に、図26に示すように、上面の外周部分に時字60aが1時～12時に対応して設けられ、導光板24を上面側から下面側に向けて透過した光を上面全体で反射するように構成されている。これにより、この第5実施形態では、指針15が導光板24の上方に位置する第1表示部材に相当する構成で、文字板60が導光板24の下方に位置する第2表示部材に相当する構成になっている。

【0070】

照明装置6の第1、第2発光素子62、63は、いずれも可視光線領域の光を発光する発光ダイオードなどからなり、それぞれ異なる色の光を発光するように

構成されている。例えば、第1発光素子62は、12時の位置に設けられ、赤色の光を発光するように構成されており、第2発光素子63は、6時の位置に設けられ、青色の光を発光するように構成されている。また、照明装置6の導光板24は、図26に示すように、その上面の複数個所に下側照明部61が設けられていると共に、この下側照明部61に対応する個所を除く全域に第1実施形態と同じ構造の上側照明部26が設けられた構造になっている。この場合、下側照明部61は、図26に示すように、第1照明領域65と第2照明領域66とからなっている。

【0071】

第1照明領域65は、文字板60の時字60aに対応する個所にそれぞれ設けられ、ライン状の各プリズム67が第1発光素子62から放射される光に対しほぼ直交する方向にそれぞれ設けられていると共に、図28に示すように、各プリズム67の反射面67aが第1発光素子62側に向いて設けられ、これにより第1発光素子62からの光を下面側に向けて反射するように構成されている。また、第2照明領域66は、図26に示すように、文字板60の上面における指針軸12と6時の時字60aとの間に設けられ、ライン状の各プリズム68が第2発光素子63から放射される光に対しほぼ直交する方向に設けられていると共に、図28に示すように、各プリズム68の反射面68aが第2発光素子63側に向いて設けられ、これにより第2発光素子63からの光を下面側に向けて反射するように構成されている。この場合、第2照明領域66に対応する個所の文字板60の上面には、図26に示すように、絵や図形、記号などの装飾部69が設けられている。

【0072】

このような腕時計によれば、第1実施形態と同様、明るい所では外部光によって文字板60および指針15が照明されるので、文字板60および指針15によって時刻を知ることができると共に、文字板60の時字60aおよび装飾部69を視認することができる。また、暗い所で第1、第2発光素子62、63を発光させると、その光が導光板24で導かれて上側照明部26で上面側に放射されるので、指針16を下面側から照明することができると共に、導光板24で導かれ

た光が下側照明部 6 1 で下面側に放射されるので、文字板 6 0 を上面側から照明することができ、これにより暗い所でも文字板 6 0 および指針 1 5 によって時刻を知ることができる。

【 0 0 7 3 】

この場合、第 1 発光素子 6 2 のみを発光させると、特定色の光、例えば赤色の光を発光し、この赤色の光が導光板 2 4 で導かれ、上側照明部 2 6 で上面側の指針 1 5 を赤色で照明すると共に、下側照明部 6 1 の第 1 照明領域 6 5 で下面側の文字板 6 0 の時字 6 0 a を赤色で照明する。このときには、第 1 発光素子 6 2 で発光した赤色の光が第 2 照明領域 6 6 ではそのまま面方向に導かれるので、文字板 6 0 の装飾部 6 9 はほとんど照明されない。また、第 2 発光素子 6 6 のみを発光させると、第 1 発光素子 6 5 と異なる色の光、例えば青色の光を発光し、この青色の光が導光板 2 4 で導かれ、上側照明部 2 6 で上面側の指針 1 5 を青色で照明すると共に、下側照明部 6 1 の第 2 照明領域 6 6 で下面側の文字板 6 0 の装飾部 6 9 を青色で照明する。このときには、第 2 発光素子 6 6 で発光した青色の光が第 1 照明領域 6 5 ではそのまま面方向に導かれるので、文字板 6 0 の時字 6 0 a はほとんど照明されない。

【 0 0 7 4 】

また、第 1、第 2 発光素子 6 2、6 3 の両者を同時に発光させると、導光板 2 4 の上側照明部 2 6 では第 1、第 2 発光素子 6 2、6 3 の両者の発光色が混じり合った混合色で導光板 2 4 の上面側の指針 1 5 が照明されるが、下側照明部 6 1 の第 1 照明領域 6 5 では第 1 発光素子 6 2 の発光色、例えば赤色で導光板 2 4 の下側に位置する文字板 6 0 の時字 6 0 a のみが照明され、また第 2 照明領域 6 6 では第 2 発光素子 6 3 の発光色、例えば青色で導光板 2 4 の下側に位置する文字板 6 0 の装飾部 6 9 のみが照明される。このため、文字板 6 0 の時字 6 0 a が赤色で、文字板 6 0 の装飾部 6 9 が青色で見えることになり、これにより色彩性および装飾性に優れたものを得ることができる。

【 0 0 7 5 】

なお、上記第 5 実施形態では、時計モジュール 3 がアナログ機能のみを有し、文字板 6 0 の上面に装飾部 6 9 を下側照明部 6 1 の第 2 照明領域 6 6 に対応させ

て設けた場合について述べたが、これに限らず、例えば、図29に示された第4変形例のように、文字板60に開口部70を下側照明部61の第2照明領域66に対応させて設け、この開口部70に対応させて液晶表示素子10を上部ハウジング7に設けた構造でも良い。このような構造でも、第5実施形態と同様、第1発光素子62の発光色（例えば赤色）で文字板60の時字60aを照明することができると共に、第2発光素子63の発光色（例えば青色）で液晶表示素子10を照明することができ、これにより文字板60の装飾部69に代えて液晶表示素子10を設けても、色彩性および装飾性に優れたものを得ることができる。

【0076】

[第6実施形態]

次に、図30～図32を参照して、この発明を腕時計に適用した第6実施形態について説明する。この場合にも、図1～図6に示された第1実施形態と同一部分に同一符号を付して説明する。

この腕時計は、導光板24の下面に反射板25に代えてソーラーパネル75を設けた構造で、これ以外は第1実施形態と同じ構造になっている。すなわち、このソーラーパネル75は、絶縁基板上に金属製の下部電極層、アモルファスシリコン層、透明な上部電極層、および透明な保護層を下から順に積層した構造で、上方から外部光が照射されると、その外部光が透明な保護層および透明な上部電極を透過してアモルファスシリコン層に照射され、且つこのアモルファスシリコン層を透過した光が下部電極層で反射されることにより、効率良く起電力を発生するように構成されている。

【0077】

また、このソーラーパネル75は、その中心にアナログムーブメント9の指針軸12が挿入する貫通孔14が設けられていると共に、液晶表示素子10に対応する部分に開口部76が設けられた構成になっている。この第6実施形態においても、導光板24の12時に位置する側面には、第1実施形態と同様、発光素子23が対応して配置されている。この導光板24にも、上側照明部26と下側照明部27とが設けられている。上側照明部26は、導光板24で導かれた光を上面側に向けて放射して面発光するように構成されている。

【0078】

この場合、上側照明部26は、導光板24の下面側に漏れた光がソーラーパネル75で上面側に向けて反射され、この反射された光も導光板24の上面側から放射されるように構成されている。また、下側照明部27は、ライン状の各プリズム29が発光素子23とこれに対向する導光板24の対角部とを結ぶ直線、つまり12時と6時とを結ぶ直線に対しほぼ直交して設けられ、これら各プリズム29の反射面29aが導光板24で導かれた光を下面側に向けて反射するように構成されている。

【0079】

このような腕時計では、第1実施形態と同様、明るい所では外部光によって文字板13と指針15が照明されると共に、外部光が文字板13およびその開口部16を通して導光板24に照射され、この照射された外部光が導光板24を上面側から下面側に透過してソーラーパネル75に照射されるので、ソーラーパネル75によって良好に発電することができ、またソーラーパネル75の開口部76を透過した外部光が液晶表示素子10に照射されるので、液晶表示素子10に表示された時刻などの情報を見ることができる。

【0080】

また、暗い所で発光素子23を発光させると、その光が導光板24で面方向に導かれ、この導かれた光が導光板24の上側照明部26で導光板24の上面側に向けて放射されて上側照明部26が面発光することにより、導光板24の上面側を照明することができる。また、導光板24の下側照明部27に導かれた光が下側照明部27で導光板24の下面側に向けて放射されて下側照明部27が面発光することにより、導光板24の下面側を照明することができる。これにより、1枚の導光板24でその上下面側を照明することができるので、暗い所でも導光板24の上面側に配置された文字板13と指針15、および導光板24の下面側に配置された液晶表示素子10を良好に照明することができる。

【0081】

[第7実施形態]

次に、図33～図36を参照して、この発明を腕時計に適用した第7実施形態

について説明する。この場合にも、図1～図6に示された第1実施形態と同一部分に同一符号を付して説明する。

この腕時計は、表示部材として、透過型の第1液晶表示素子80と反射型の第2液晶表示素子81とを備え、これら第1、第2液晶表示素子80、81の間に導光板24を配置した構造で、これ以外は第1実施形態とほぼ同じ構造になっている。

【0082】

すなわち、第1液晶表示素子80は、図36に示すように、上下一対の透明な電極基板82、83間に液晶（図示せず）を封入し、上側の電極基板82の上面および下側の電極基板83の下面にそれぞれ偏光板84、85を設けた透過型のものであり、図34に示すように、上側の電極基板82の端部がインターコネクタ86によって回路基板11に電氣的に接続された状態で支持され、この状態で上下一対の電極基板82、83間に選択的に電圧を印加することにより、時刻などの情報を電気光学的に表示するように構成されている。

【0083】

また、第2液晶表示素子81は、第1実施形態の液晶表示素子10と同様、上下一対の透明な電極基板17、18間に液晶（図示せず）を封入し、上側の電極基板17の上面および下側の電極基板18の下面にそれぞれ偏光板19、20を設け、下側の偏光板19、20の下面に反射板21を設けた反射型のものであり、上側の電極基板17の端部がインターコネクタ22によって回路基板11に電氣的に接続された状態で支持され、この状態で上下一対の電極基板17、18間に選択的に電圧を印加することにより、時刻などの情報を電気光学的に表示するように構成されている。

【0084】

この場合、上側の第1液晶表示素子80は、導光板24の上面全体、つまり導光板24の上側照明部26および下側照明部27の両者にまたがる大きさに形成されており、下側の第2液晶表示素子81は、導光板24の下側照明部27に対応する大きさに形成されている。また、導光板24の12時に位置する側面には、第1実施形態と同様、発光素子23が対向して配置されており、この導光板2

4の下面には、第2液晶表示素子81に対応する開口部25aが設けられた反射板25が配置されている。なお、この導光板24の上側照明部26は、導光板24で導かれた光を上面側に向けて反射するように構成されており、下側照明部27は、ライン状の各プリズム29が発光素子23とこれに対向する導光板24の対角部とを結ぶ直線、つまり12時と6時とを結ぶ直線に対しほぼ直交して設けられ、これら各プリズム29の反射面29aが導光板24で導かれた光を下面側に向けて反射するように構成されている。

【0085】

このような腕時計によれば、明るい所では外部光が時計ガラス2を通して腕時計ケース1内に入射し、この入射した外部光が第1液晶表示素子80に照射されるので、第1液晶表示素子80に表示された時刻などの情報を視認することができる。すなわち、腕時計ケース1内に入射した外部光が第1液晶表示素子80に照射されると、この照射された外部光が第1液晶表示素子80および導光板24を透過し、導光板24の上側照明部26をその上面側から下面側に透過した光が反射板25で反射され、その反射光が上記と逆の光路を経て再び導光板24および第1液晶表示素子80を透過するので、第1液晶表示素子80に表示された時刻などの情報を視認することができる。

【0086】

このとき、導光板24の下側照明部27を透過した外部光のうち、反射板25の開口部25aを透過した外部光が、第2液晶表示素子81に照射され、この照射された外部光が第2液晶表示素子81に入射して第2液晶表示素子81の反射板21で反射され、その反射光が上記と逆の光路を経て再び第2液晶表示素子81、反射板25の開口部25a、導光板24の下側照明部27、および第1液晶表示素子80を透過してその上方に放射されるので、第2液晶表示素子81に表示された情報を第1液晶表示素子80を透して視認することができる。

【0087】

また、暗い所で照明装置6が発光素子23を発光させると、第1実施形態と同様、発光素子23の光が導光板24に側面から入射して導光板24で面方向に導かれ、この導光板24の上側照明部26に導かれた光が導光板24の上面側に向

けて放射されると共に、導光板 24 の下面側に漏れた光が反射板 25 で反射されるので、上記と同様、第 1 液晶表示素子 80 が下面側から照明され、これにより暗い所でも第 1 液晶表示素子 80 に表示された時刻などの情報を視認することができる。また、導光板 24 の下側照明部 27 に導かれた光は、下側照明部 27 の各プリズム 29 の反射面 29a で導光板 24 の下面側に向けて反射され、この反射された光が反射板 25 の開口部 25a を透過して第 2 液晶表示素子 81 に照射されるので、上記と同様、暗い所でも第 2 液晶表示素子 81 に表示された時刻などの情報を第 1 液晶表示素子 80 を透して視認することができる。

【0088】

このように、この腕時計によれば、暗い所で発光素子 23 を発光させると、その発光した光が導光板 24 で面方向に導かれると共に、導光板 24 の上側照明部 26 で導光板 24 の上面側に向けて反射されて面発光するので、第 1 液晶表示素子 80 を下面側から照明することができ、また導光板 24 の下側照明部 27 に導かれると、この導かれた光が導光板 24 の下側照明部 27 で導光板 24 の下面側に向けて反射されて面発光するので、第 2 液晶表示素子 81 を上面側から照明することができる。このため、1 枚の導光板 24 でその上下面側を照明することができ、明るい所でも暗い所でも、第 1、第 2 液晶表示素子 80、81 に表示された情報を視認することができる。

【0089】

また、この腕時計においても、1 枚の導光板 24 でその上下面側を照明することができるので、第 1 液晶表示素子 80 の下面に導光板 24 を介して第 2 液晶表示素子 81 を配置しても、第 2 液晶表示素子 81 の下面に EL 素子（エレクトロルミネッセンス素子）などの平面型のバックライト装置を用いずに、第 2 液晶表示素子 81 を照明することができ、このため時計モジュール 3 全体の薄型化および省スペース化を図ることができ、これにより腕時計全体の小型化および薄型化を図ることができる。また、導光板 24 の下側照明部 27 に第 2 液晶表示素子 81 を接近させて配置することができるので、導光板 24 の光の屈折によって第 2 液晶表示素子 81 に表示された情報に輪郭滲みが生じるのを抑制することができ、これにより第 2 液晶表示素子 81 に表示された情報を第 1 液晶表示素子 80 を

透して良好に視認することができる。

【0090】

〔第8実施形態〕

次に、図37および図38を参照して、この発明を携帯電話機に適用した第8実施形態について説明する。この場合には、図33～図36に示された第7実施形態と同一部分に同一符号を付して説明する。

この携帯電話機は、図37および図38に示すように、合成樹脂製の機器ケース90を備えている。この機器ケース90の上面における上辺側には開口部が設けられ、この開口部には窓部に相当する透明な保護ガラス91が装着されており、この機器ケース90の上面における下辺側には、電話機能に必要な各種のキー釦92が設けられている。また、この機器ケース90の上端面には、アンテナ93が出没可能に取り付けられている。

【0091】

この機器ケース90の内部には、図38に示すように、携帯電話機用のモジュール94が収納されている。この携帯電話機用のモジュール94は、電話に必要な情報を表示する第1、第2液晶表示素子80、81および照明装置6を備えている。この照明装置6は、第7実施形態と同様、第1、第2液晶表示素子80、81の間に配置された導光板24と、この導光板24の12時に位置する側面に対向して配置された発光素子23とで構成されている。この導光板24には、上側照明部26と下側照明部27とが設けられており、この導光板24の下面には、第2液晶表示素子81に対応する開口部25aが設けられた反射板25が配置されている。また、第1液晶表示素子80は、透過型のものであり、導光板24とほぼ同じ大きさに形成されて保護ガラス91の下側に対応して配置されている。第2液晶表示素子81は、反射型のものであり、反射板25の開口部25aに対応する大きさに形成され、下側照明部27および反射板25の下側に配置されている。

【0092】

このような携帯電話機によれば、第7実施形態と同様、明るい所では外部光が保護ガラス91を通して機器ケース90内に入射し、この入射した外部光が第1

液晶表示素子 80 に照射されると共に、この第 1 液晶表示素子 80、導光板 24、および反射板 25 の開口部 25a を透過して第 2 液晶表示素子 81 に照射されるので、第 1、第 2 液晶表示素子 80、81 に表示された情報を視認することができる。また、暗い所で発光素子 23 を発光させると、第 7 実施形態と同様、発光素子 23 の光が導光板 24 で面方向に導かれ、上側照明部 26 で導光板 24 の上面側に向けて放射されるので、上側照明部 26 が面発光して第 1 液晶表示素子 80 を下面側から照明することができ、また下側照明部 27 に導かれた光が下側照明部 27 の各プリズム 29 の反射面 29a で導光板 24 の下面側に向けて反射されるので、下側照明部 27 が面発光して反射板 25 の開口部 25a を通して第 2 液晶表示素子 81 を上面側から照明することができ、これにより暗い所でも第 1、第 2 液晶表示素子 80、81 に表示された情報を見ることができる。

【0093】

このように、この携帯電話機においても、暗い所でも発光素子 23 を発光させると、導光板 24 の上側照明部 26 で第 1 液晶表示素子 80 を下面側から照明することができると共に、下側照明部 27 で第 2 液晶表示素子 81 を上面側から照明することができ、これにより 1 枚の導光板 24 でその上下面側を照明することができるので、明るい所でも暗い所でも、第 1、第 2 液晶表示素子 80、81 に表示された情報を見ることができる。この場合にも、1 枚の導光板 24 でその上下面側を照明することができるので、第 2 液晶表示素子 81 の下面に EL 素子（エレクトロルミネッセンス素子）などの平面型のバックライト装置を用いる必要がなく、このためモジュール 94 の薄型化および省スペース化が図れ、機器全体の小型化および薄型化を図ることができる。さらに、導光板 24 の下側照明部 27 に第 2 液晶表示素子 81 を接近させて配置することができるので、導光板 24 の光の屈折によって第 2 液晶表示素子 81 に表示された情報に輪郭滲みが生じるのを抑制でき、第 2 液晶表示素子 81 に表示された情報を良好に視認することができる。

【0094】

なお、上記第 6～第 8 実施形態では、導光板 24 の上側照明部 26 が導光板 24 の下面に凹凸部 28 を形成した構造になっている場合について述べたが、これ

に限らず、例えば、図10および図11に示した第2変形例のように、導光板24の上面に凹凸部28を形成した構造でも良く、また図12および図13に示した第3変形例のように、導光板24の下面にライン状のプリズム32を多数配列形成した構造でも良い。

【0095】

また、上記第6～第8実施形態では、導光板24の下側照明部27のプリズム29が、発光素子23とこれに対向する導光板24の対角部とを結ぶ直線、つまり12時と6時とを結ぶ直線に対しほぼ直交して設けられている場合について述べたが、これに限らず、例えば、図14～図18に示した第2実施形態、または図23～図25に示した第4実施形態のように、下側照明部35、53のプリズム36、54を、12時と6時とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設け、その反射面36a、54aを9時側または3時側に向けて設けても良い。この場合には、導光板24の6時から9時の間に位置する側面または導光板24の3時から6時の間に位置する側面に側面反射部37、52を設ければ良い。この場合にも、プリズム36、54は、その配列ピッチが発光素子23側つまり12時側から離れるに従って次第に狭くなるように形成されていることが望ましい。

【0096】

また、これに限らず、図19～図22に示した第3実施形態のように、下側照明部40を第1、第2照明領域41、42に分割し、第1照明領域41を第1プリズム43および第1側面反射部44で構成し、第2照明領域42を第2プリズム45および第2側面反射部46で構成しても良い。

さらに、上記第6～第8実施形態では、導光板24の12時側に位置する個所のみに発光素子23を設けた場合について述べたが、これに限らず、例えば図23～図25に示した第4実施形態、または図26～図29に示した第5実施形態のように、導光板24の12時と6時とに位置する個所に第1発光素子50、62と第2発光素子51、63を設けた構造でも良い。

【0097】

なおまた、上記第1～第8実施形態およびその各変形例では、腕時計または携帯電話機に適用した場合について述べたが、これに限らず、例えば電子手帳、電

子辞書、携帯端末機、パーソナルコンピュータ、印刷機などの各種の電子機器、または自動車の計器類などの各種機器、あるいはそれらの各部品に広く適用することができる。

【0 0 9.8】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、光源からの光を導光板の側面から入射し、この入射した光を導光板で面方向に導いて導光板を面発光させることにより、表示部材を照明する照明装置において、導光板が、光源からの光を面方向に導くと共に導光板の上面側に向けて放射する上側照明部と、光源からの光を面方向に導くと共に導光板の下面側に向けて放射する下側照明部とを備え、表示部材を導光板の上面側と下面側とにそれぞれ配置したことにより、光源からの光が導光板内に入射して導光板で面方向に導かれると共に、この導光板の上側照明部に導かれた光が上側照明部で導光板の上面側に向けて放射されるので、上側照明部全体から光を放射して導光板の上面側を面発光により照明でき、また導光板の下側照明部に導かれた光が導光板の下側照明部で導光板の下面側に向けて放射されるので、下側照明部全体から光を放射して導光板の下面側を面発光により照明でき、このため1枚の導光板でその上下面側に配置された表示部材を良好に照明することができる。

【0 0 9 9】

この場合、上側照明部が、導光板で導かれた光を導光板の上下面の一方に形成された凹凸部によって導光板の上面側に向けて乱反射する構造であることにより、導光板内に入射して上側照明部に導かれた光が上側照明部の凹凸部で乱反射されて面発光し、この面発光した光が導光板の上面側に向けて放射されるので、導光板の上面側を照明することができる。また、上側照明部が、導光板で導かれた光を導光板の下面に多数形成されたライン状のプリズムの各反射面で導光板の上面側に向けて反射する構造であることにより、導光板内に入射して上側照明部に導かれた光が上側照明部のプリズムの各反射面で反射されて面発光し、この面発光した光が導光板の上面側に向けて放射されるので、導光板の上面側を照明することができる。さらに、上側照明部の下面に反射板を配置したことにより、上側

照明部で光が導光板の下側に漏れても、その漏れた光を反射板で導光板の上面側に向けて反射することができ、これにより上側照明部で光が下面側に漏れるのを防いで効率良く導光板の上面側に放射させることができる。

【0100】

また、下側照明部が、導光板で導かれた光を導光板の上面に多数形成されたライン状のプリズムの各反射面によって導光板の下面側に向けて反射する構造であることにより、導光板内に入射して下面照明部に導かれた光が下側照明部のプリズムの各反射面で反射されて面発光し、この面発光した光が導光板の下面側に向けて放射されるので、導光板の下面側を良好に照明することができる。この場合、下側照明部のライン状の各プリズムが、光源とこれに対向する導光板の対角部とを結ぶ直線に対しほぼ直交して設けられていることにより、導光板に入射して下側照明部に導かれた光が直接プリズムの反射面で下面側に向けて反射されて面発光するので、この面発光した光で導光板の下面側を照明することができる。また、下側照明部側に位置する導光板の側面に、下側照明部を面方向に導かれて導光板の端面に到達した光を下側照明部内に向けて反射する側面反射部を設けたことにより、下側照明部に導かれた光が導光板の端面に到達すると、この到達した光が側面反射部で下側照明部内に向けて反射され、この反射された光が下側照明部で導光板の下面側に向けて放射されるので、導光板の下面側を良好に照明することができる。

【0101】

また、下側照明部のライン状の各プリズムが、光源とこれに対向する導光板の対角部とを結ぶ直線に対しほぼ平行に設けられ、導光板の側面に、下側照明部を面方向に導かれて導光板の端面に到達した光を下側照明部内に向けて反射する側面反射部が設けられていることにより、光源からの光が導光板に入射して下側照明部に導かれても、プリズムの反射面で光が導光板の下面側に向けて反射されず、そのまま面方向に導かれ、この導かれた光が側面反射部で下側照明部内に向けて反射され、この反射された光が再び下側照明部に導入されると、この導入された反射光が下側照明部のプリズムの反射面で導光板の下面側に向けて反射され、これにより下側照明部が面発光して導光板の下面側を良好に照明することができ

る。

【0102】

特に、下側照明部が、第1プリズムおよび第1側面反射部を有する第1照明領域と、第2プリズムおよび第2側面反射部を有する第2照明領域とを備えていることにより、光源からの光が導光板に入射して下側照明部に導かれても、そのまま面方向に導かれて第1、第2側面反射部で下側照明部内に向けて反射され、これにより第1側面反射部で反射された光が第1プリズムによって導光板の下面側に向けて反射されると共に、第2側面反射部で反射された光が第2プリズムによって導光板の下面側に向けて反射されるので、光源からの光を効率良く導光板の下面側に放射することができる。

【0103】

また、光源が、上側照明部側に位置する導光板の外周部の所定個所に配置された第1発光素子と、下側照明部側に位置する導光板の外周部の所定個所に配置された第2発光素子とを備え、第1、第2発光素子がそれぞれ異なる色の光を発光することにより、第1発光素子で発光した特定色の光によって導光板の上下面側を照明でき、また第2発光素子で発光した異なる色の光で導光板の上下面側を照明でき、第1、第2発光素子の両方を同時に発光させると、その両方の混合色の光で導光板の上下面側を照明することができ、これにより色彩性および装飾性に優れたものを得ることができる。

【0104】

この場合、下側照明部が、第1発光素子からの光を導光板の下面側に向けて放射する第1照明領域と、第2発光素子からの光を導光板の下面側に向けて放射する第2照明領域とを備えていることにより、第1発光素子で発光した特定色の光が第1照明領域で導光板の下面側に向けて放射されるので、第1照明領域が面発光して導光板の下面側を照明することができ、また第2発光素子で発光した異なる色の光が第2照明領域で導光板の下面側に向けて放射されるので、第2照明領域が面発光して導光板の下面側を照明することができるほか、特に第1、第2発光素子を同時に発光させても、第1、第2照明領域ごとに異なる色の光で照明することができ、このため、より一層、色彩性および装飾性の高いものを得ること

ができる。

【0105】

また、光源が、上側照明部側に位置する導光板の外周側の所定個所に配置された第1発光素子と、下側照明部側に位置する導光板の外周側の所定個所に配置された第2発光素子とを備え、第1、第2発光素子の一方が可視光線領域の光を発光し、他方が紫外線領域の光を発光する構成で、表示部材に、紫外線領域の光に反応して可視光線領域の光を発光する発光部を設けたことにより、第1、第2発光素子の一方を発光させると、人間の目に見える可視光線領域の光によって導光板の上下面側を照明することができ、また第1、第2発光素子の他方を発光させると、人間の目に見えない紫外線領域の光が表示部材に照射され、この照射された紫外線領域の光に表示部材の発光部が反応して可視光線領域の光を発光するので、この発光部で発光した可視光線領域の光によって表示部材を視認することができ、これによっても装飾性に優れたものを得ることができる。

【0106】

さらに、表示部材が、導光板の上面側に配置された第1表示部材と、導光板の下面側に少なくとも下側照明部と対応して配置された第2表示部材とを備えていることにより、第1表示部材が導光板の上側照明部によって照明されると共に、第2表示部材が導光板の下側照明部によって照明されるので、導光板の上下両面側に第1、第2表示部材を配置しても、良好に視認することができる。この場合、第1表示部材が、光透過性を有する文字板の上方を指針が運針する指針式表示部であり、第2表示部材が、電気光学的に情報を表示する平面表示部であることにより、光源で発光した光を導く導光板の上側照明部によって文字板およびこの文字板を通して指針を下面側から照射することができ、これにより文字板および指針によって時刻を知ることができると共に、導光板の下側照明部によって平面表示部を上面側から照明することができ、このため液晶表示素子の下面側にバックライト装置を設けなくても、平面表示部に表示された情報を視認することができる。

【0107】

また、導光板の下面にソーラーパネルを配置し、このソーラーパネルに開口部

を平面表示部に対応させて設けたことにより、ソーラーパネルの下側に液晶表示素子を配置しても、導光板で導かれて下側照明部で導光板の下面側に放射された光がソーラーパネルの開口部を通して平面表示部に照射されるので、液晶表示素子を上面側から照明できるほか、特に明るい所で外部光が導光板を透過してソーラーパネルに照射されるので、ソーラーパネルによって良好に発電することができる。また、第1表示部材が電気光学的に情報を表示する透過型の第1表示素子であり、第2表示部材が電気光学的に情報を表示する反射型の第2表示素子であることにより、導光板の上側照明部によって第1表示素子を下面側から照明することができ、また導光板の下側照明部によって反射型の第2表示素子を上面側から照明することができ、これにより第1表示素子に表示された情報を上方から見ることができると共に、第2表示素子に表示された情報をも第1表示素子を透して見ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明を腕時計に適用した第1実施形態を示した正面図。

【図2】

図1のA-A矢視における拡大断面図。

【図3】

図1のB-B矢視における拡大断面図。

【図4】

図2および図3の時計モジュールを拡大した正面図。

【図5】

図4のC-C矢視における導光板の拡大断面図。

【図6】

図2および図3の液晶表示素子を示した拡大断面図。

【図7】

第1実施形態の第1変形例を示した時計モジュールの拡大正面図。

【図8】

図7のD-D矢視における断面図。

【図 9】

図 8 の導光板を拡大した断面図。

【図 1 0】

第 1 実施形態の第 2 変形例を示した時計モジュールの拡大正面図。

【図 1 1】

図 1 0 の E - E 矢視における導光板の拡大断面図。

【図 1 2】

第 1 実施形態の第 3 変形例を示した時計モジュールの拡大正面図。

【図 1 3】

図 1 2 の F - F 矢視における導光板の拡大断面図。

【図 1 4】

この発明を腕時計に適用した第 2 実施形態における時計モジュールの拡大正面図。

【図 1 5】

図 1 4 の G - G 矢視における断面図。

【図 1 6】

図 1 4 の G - G 矢視における導光板の拡大断面図。

【図 1 7】

図 1 4 の H - H 矢視における導光板の下側照明部を示した拡大断面図。

【図 1 8】

第 1 実施形態において輝線スペクトルの発生状態を示した図。

【図 1 9】

この発明を腕時計に適用した第 3 実施形態における時計モジュールの拡大正面図。

【図 2 0】

図 1 9 の I - I 矢視における断面図。

【図 2 1】

図 1 9 の I - I 矢視における導光板の拡大断面図。

【図 2 2】

図 19 の J-J 矢視における導光板の下側照明部を示した拡大断面図。

【図 23】

この発明を腕時計に適用した第 4 実施形態における時計モジュールの拡大正面図。

【図 24】

図 23 の K-K 矢視における断面図。

【図 25】

図 23 の L-L 矢視における導光板の下側照明部を示した拡大断面図。

【図 26】

この発明を腕時計に適用した第 5 実施形態における時計モジュールの拡大正面図。

【図 27】

図 26 の M-M 矢視における断面図。

【図 28】

図 26 の M-M 矢視における導光板の拡大断面図。

【図 29】

第 5 実施形態における第 4 変形例を示した時計モジュールの拡大断面図。

【図 30】

この発明を腕時計に適用した第 6 実施形態における時計モジュールの拡大正面図。

【図 31】

図 30 の N-N 矢視における断面図。

【図 32】

図 30 の N-N 矢視における導光板の拡大断面図。

【図 33】

この発明を腕時計に適用した第 7 実施形態における時計モジュールの拡大正面図。

【図 34】

図 33 の P-P 矢視における断面図。

【図 3 5】

図 3 3 の P-P 矢視における導光板の拡大断面図。

【図 3 6】

図 3 4 の第 1 液晶表示素子を示した拡大断面図。

【図 3 7】

この発明を携帯電話機に適用した第 8 実施形態を示した拡大正面図。

【図 3 8】

図 3 7 の一部を破断して示した拡大側面図。

【符号の説明】

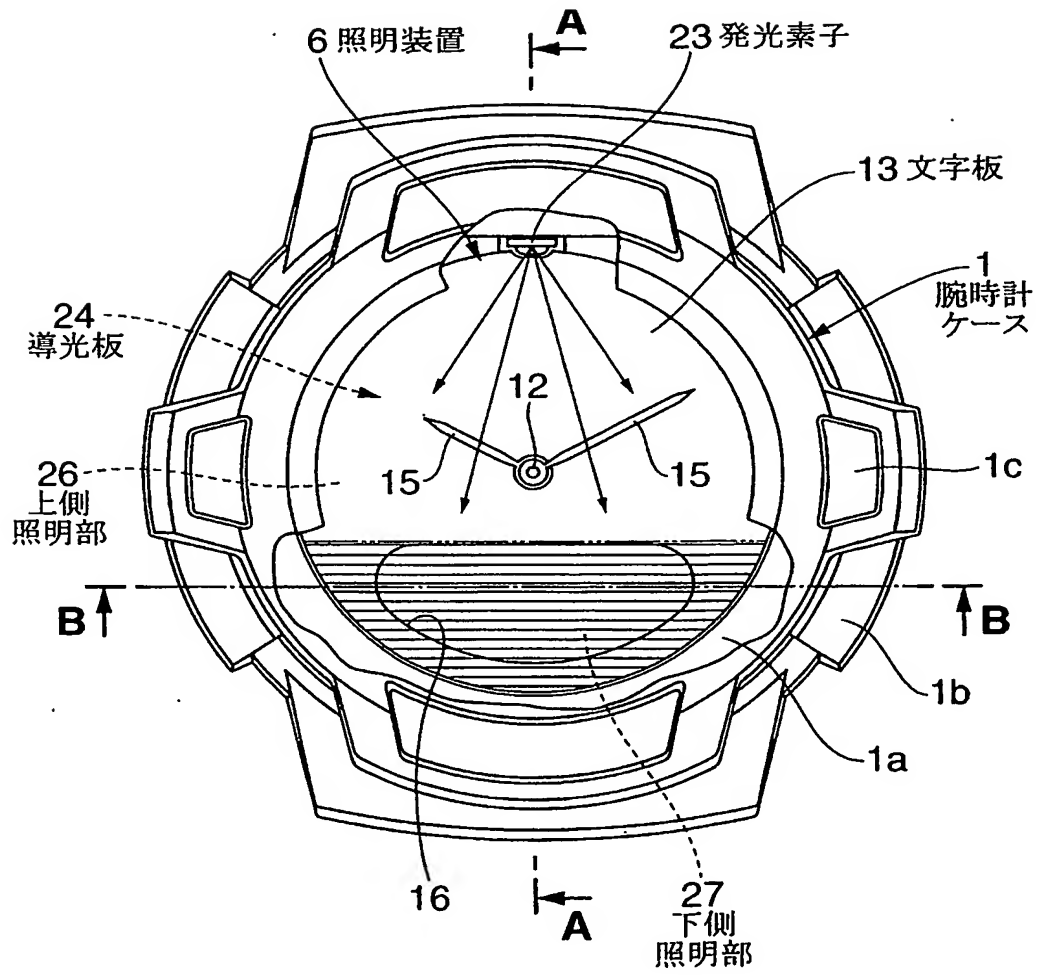
- 1 腕時計ケース
- 2 時計ガラス
- 3 時計モジュール
- 6 照明装置
- 9 アナログムーブメント
- 10 液晶表示素子
- 13、60 文字板
- 13b 時字
- 15 指針
- 23 発光素子
- 24 導光板
- 25 反射板
- 26 上側照明部
- 27、35、40、53、61 下側照明部
- 28 凹凸部
- 29、31、32、36、54、67、68 プリズム
- 29a、31a、32a、36a、43a、45a、54a、67a、68a 反射面
- 30、37 側面反射部
- 41、65 第 1 照明領域
- 42、66 第 2 照明領域

- 4 3 第 1 プリズム
- 4 4 第 1 側面反射部
- 4 5 第 2 プリズム
- 4 6 第 2 側面反射部
- 5 0、6 2 第 1 発光素子
- 5 1、6 3 第 2 発光素子
- 5 5 発光部
- 6 9 装飾部
- 7 5 ソーラーパネル
- 7 6 開口部
- 8 0 第 1 液晶表示素子
- 8 1 第 2 液晶表示素子
- 9 0 機器ケース
- 9 1 保護ガラス
- 9 4 モジュール

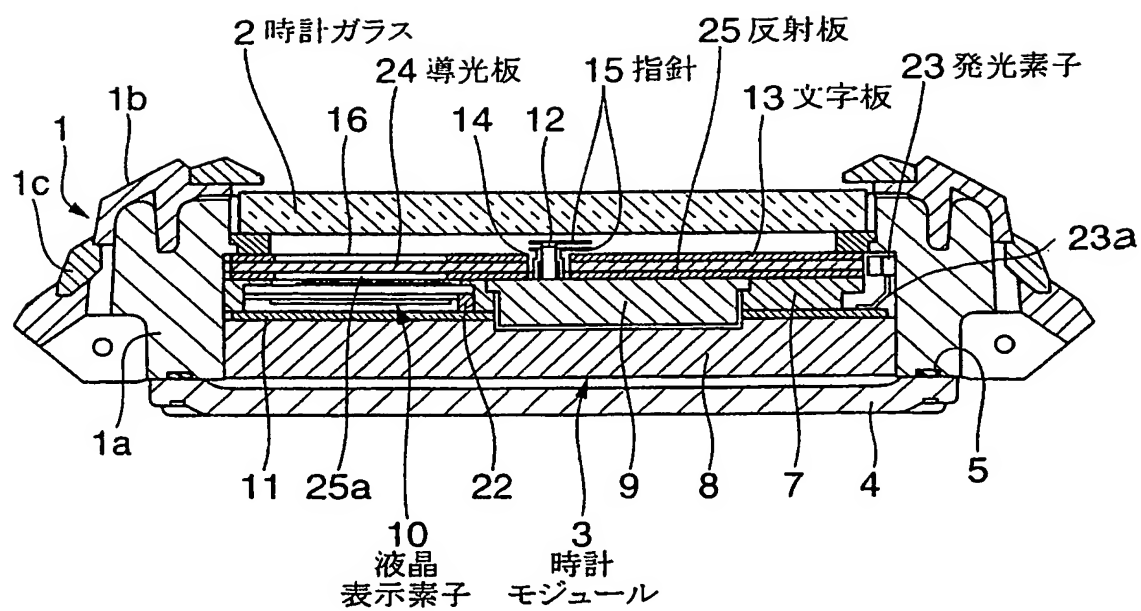
【書類名】

図面

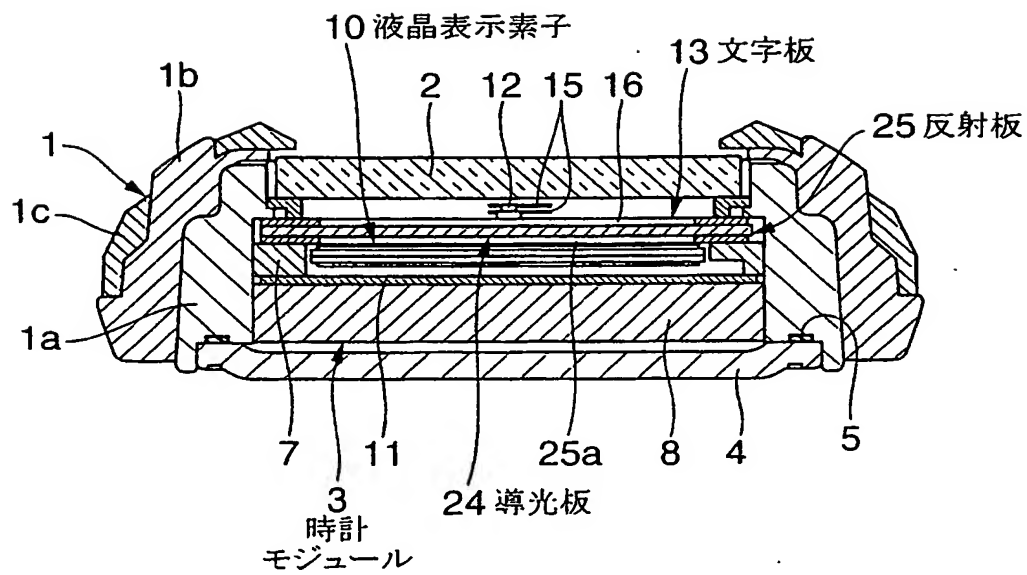
【図 1】



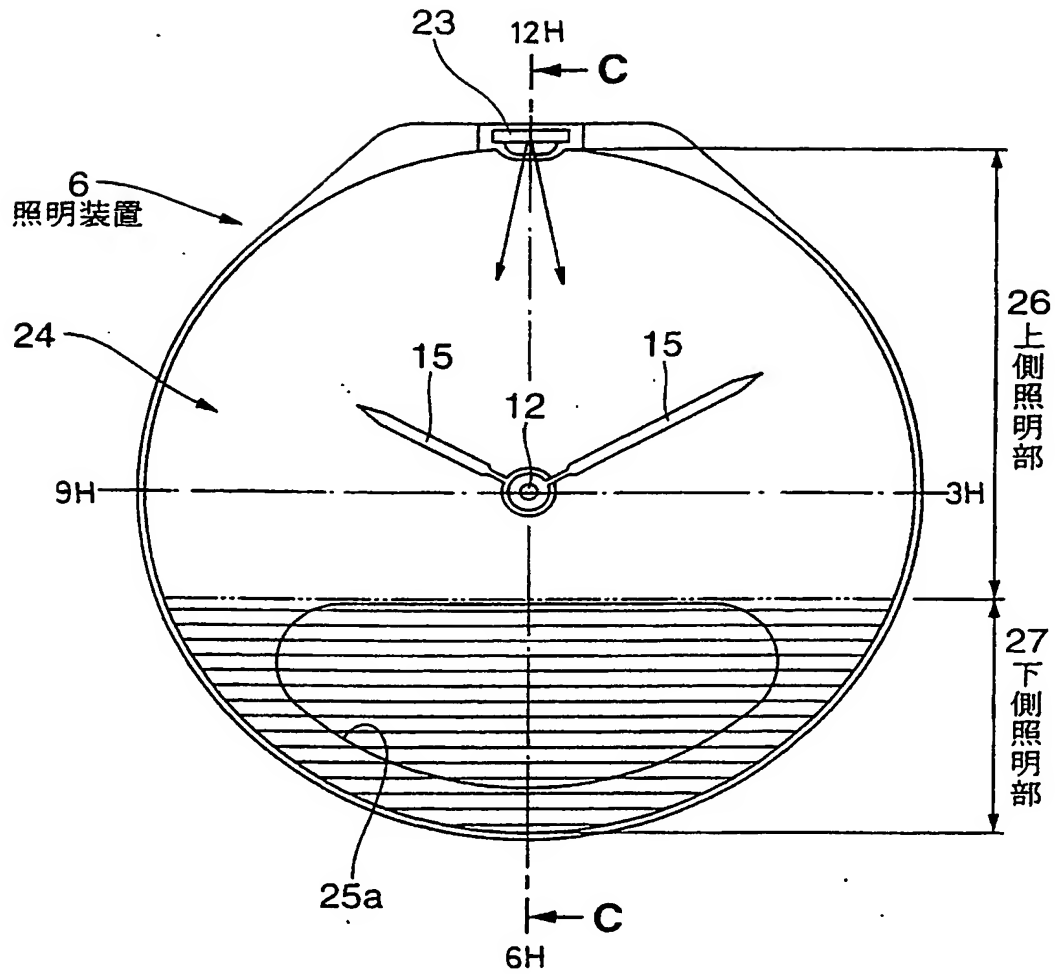
【図 2】



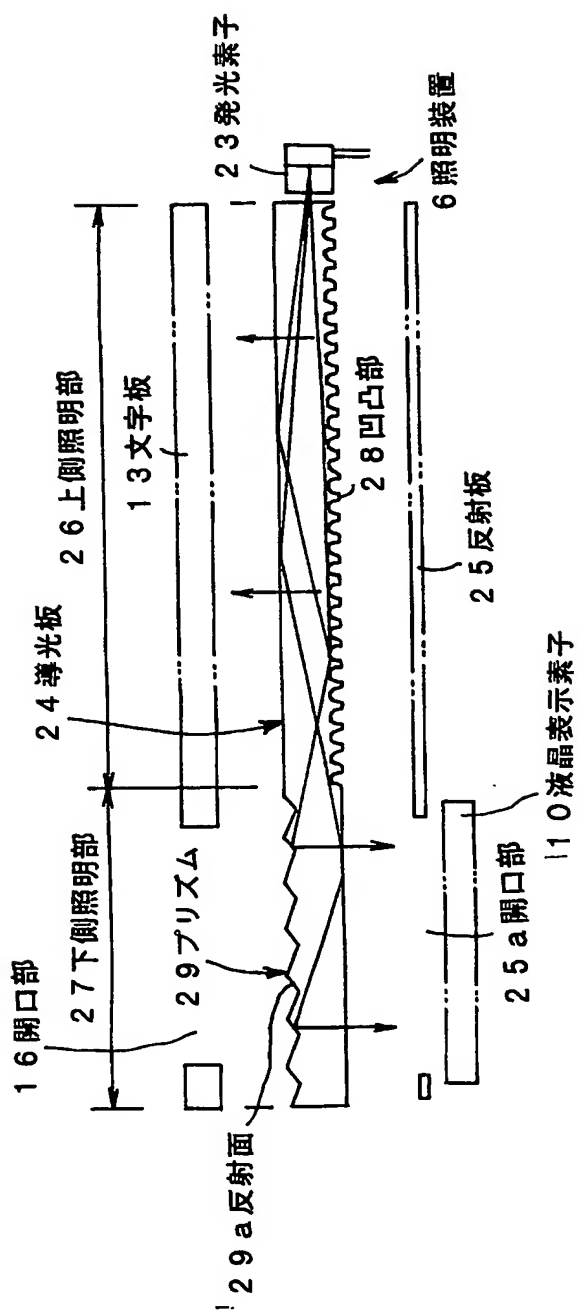
【図3】



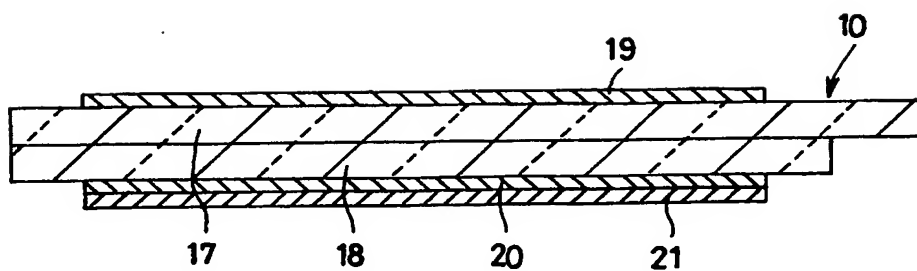
【図 4】



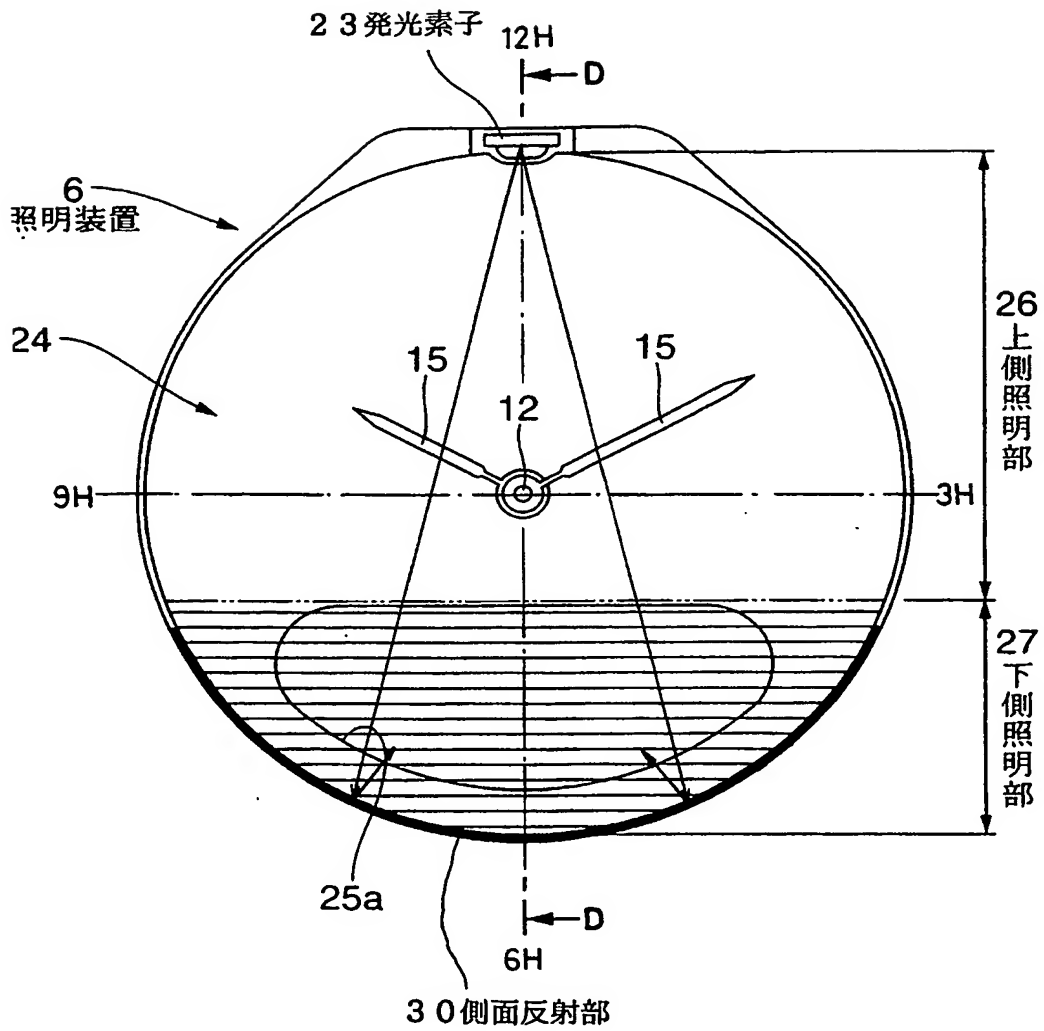
【図 5】



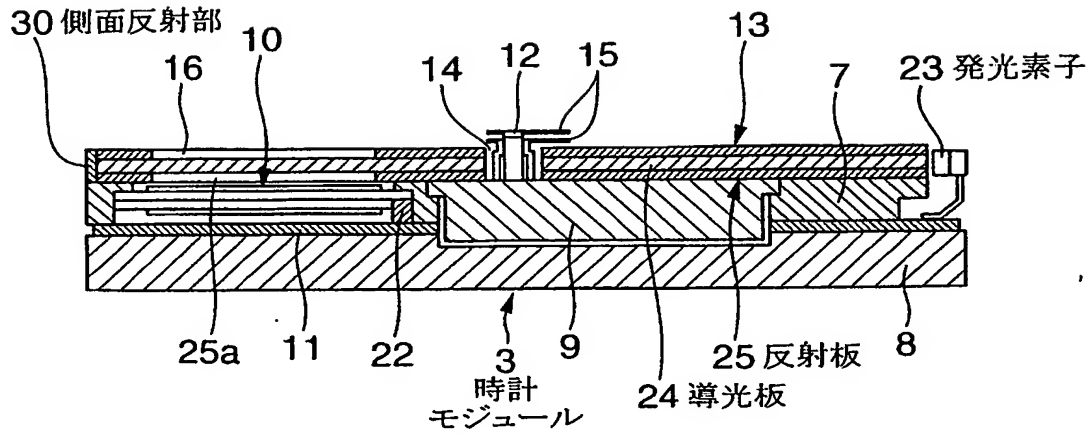
【図 6】



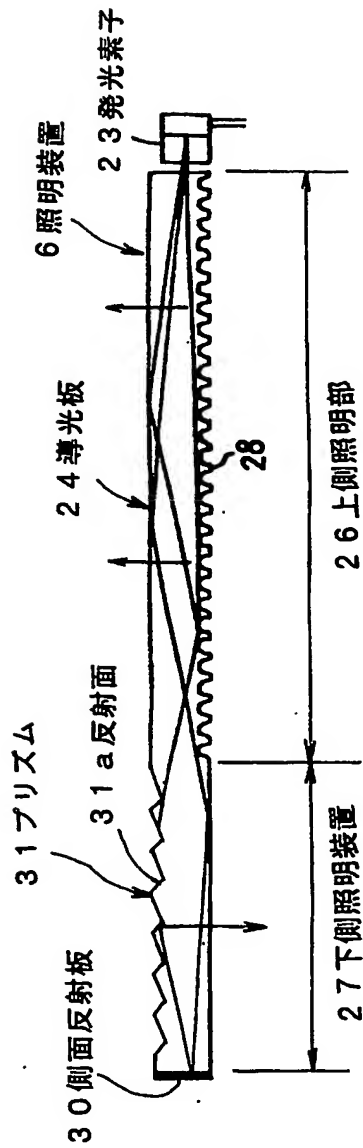
【図 7】



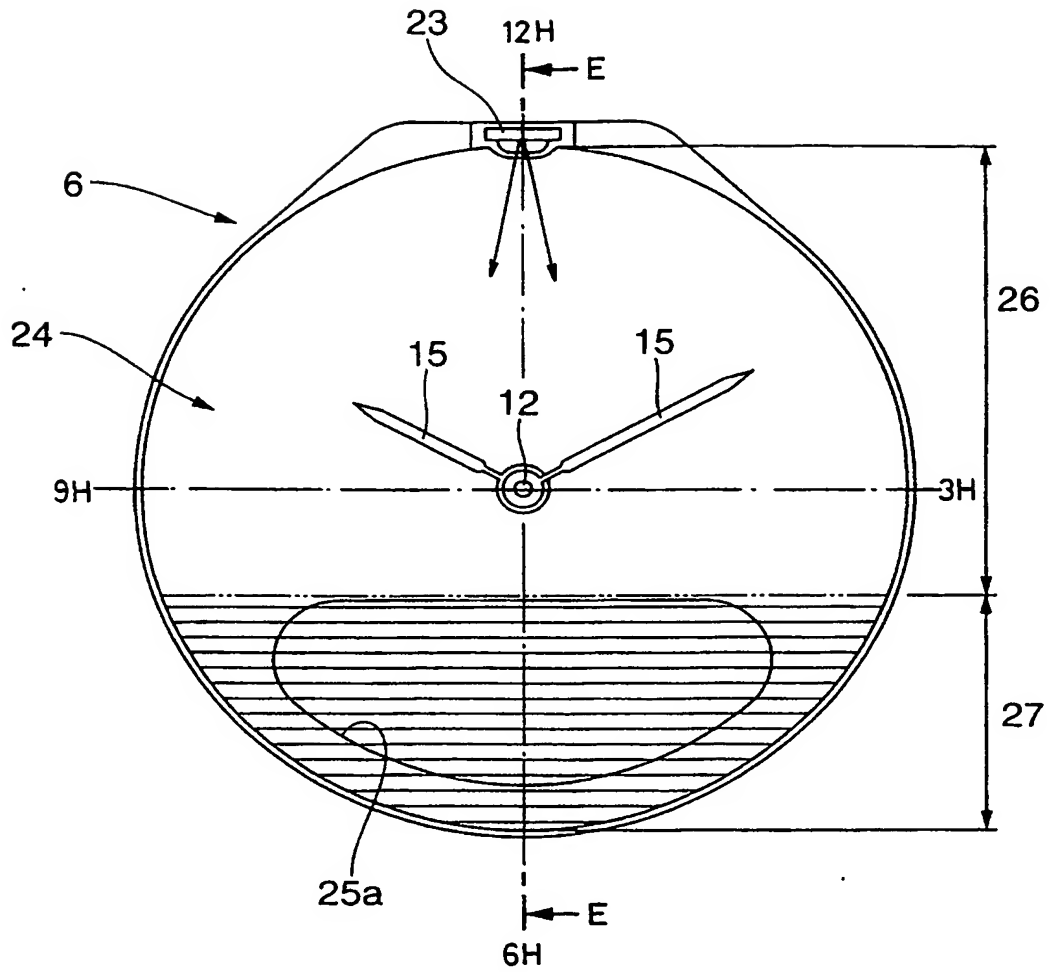
【図 8】



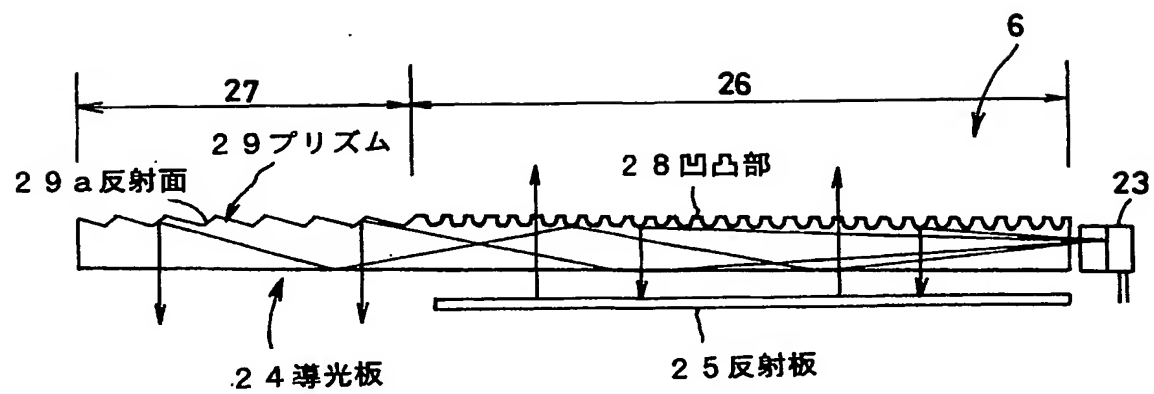
【図 9】



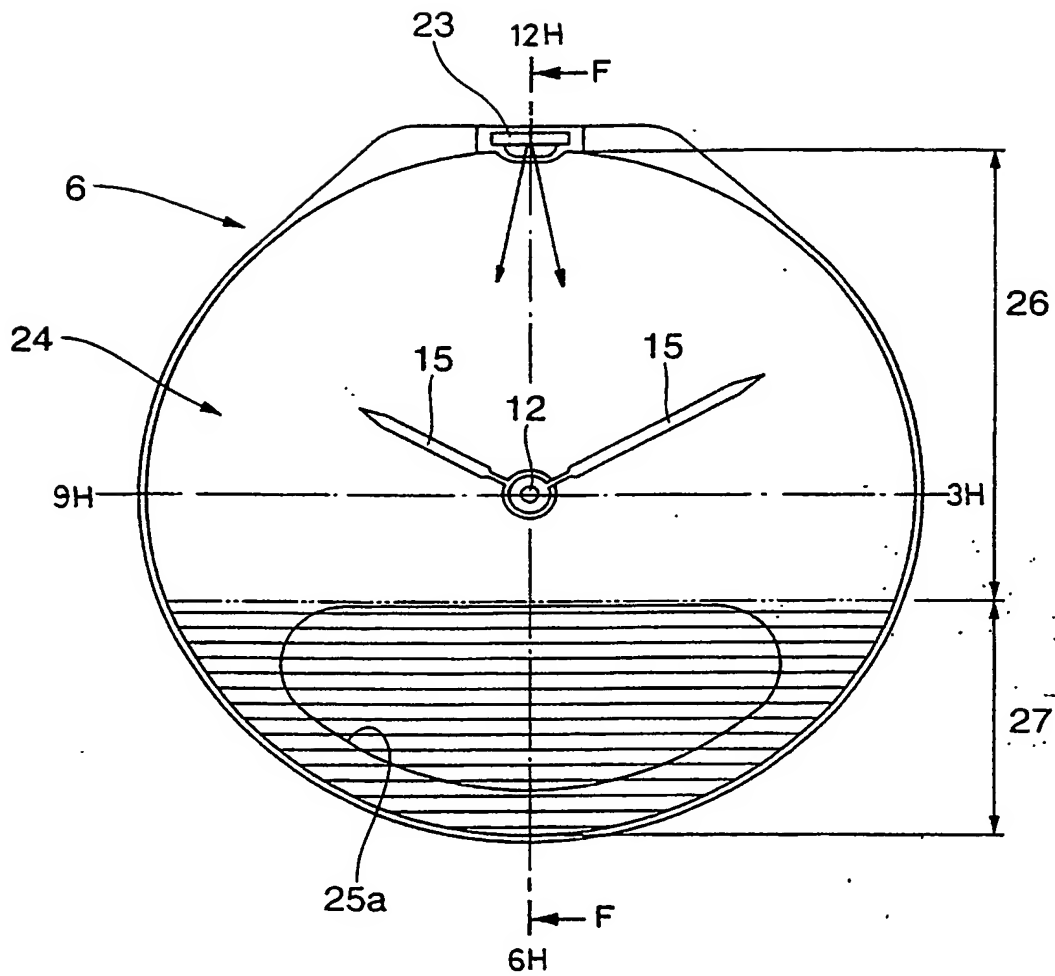
【図 10】



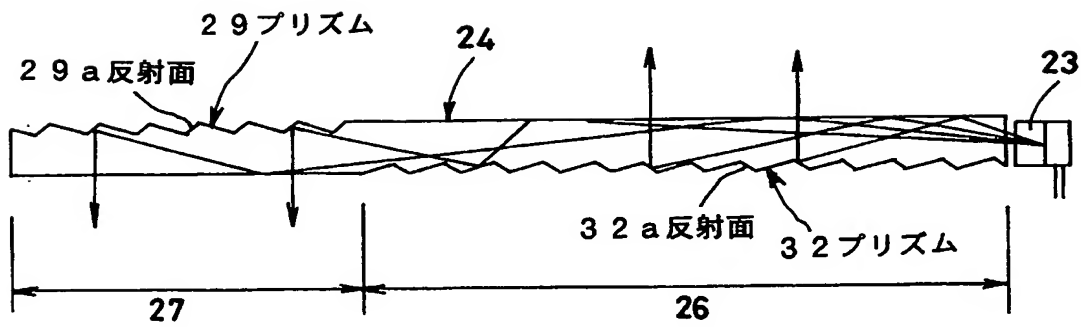
【図 11】



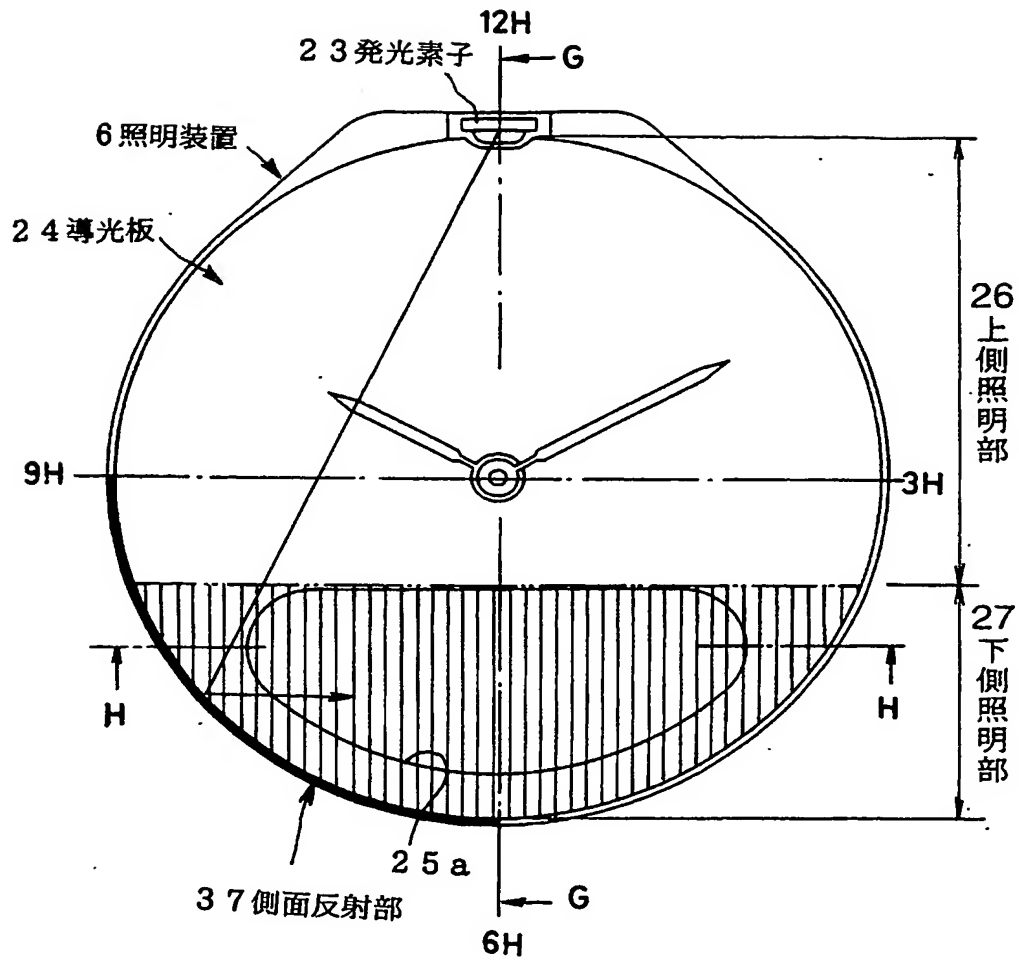
【図 12】



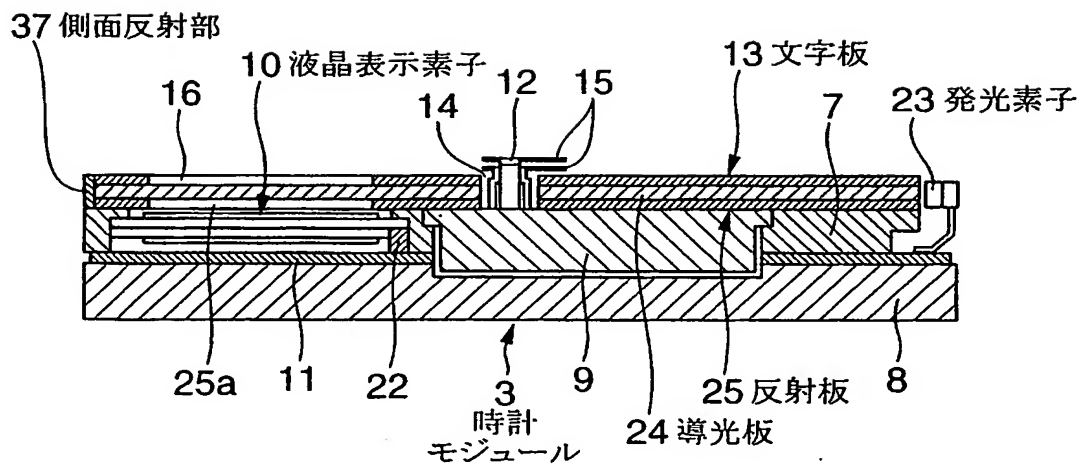
【図13】



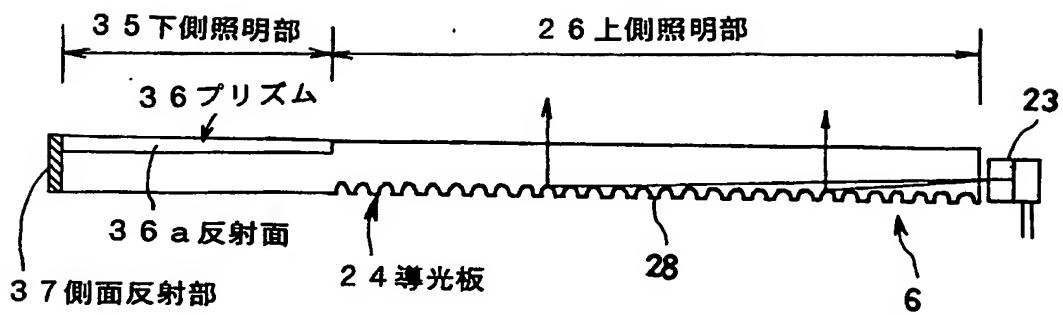
【図 14】



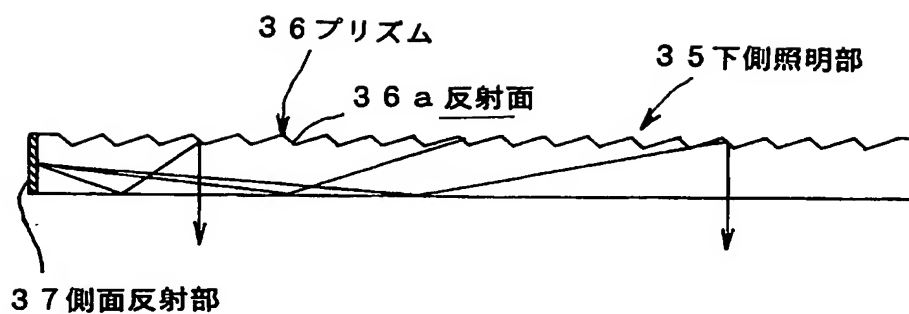
【図 15】



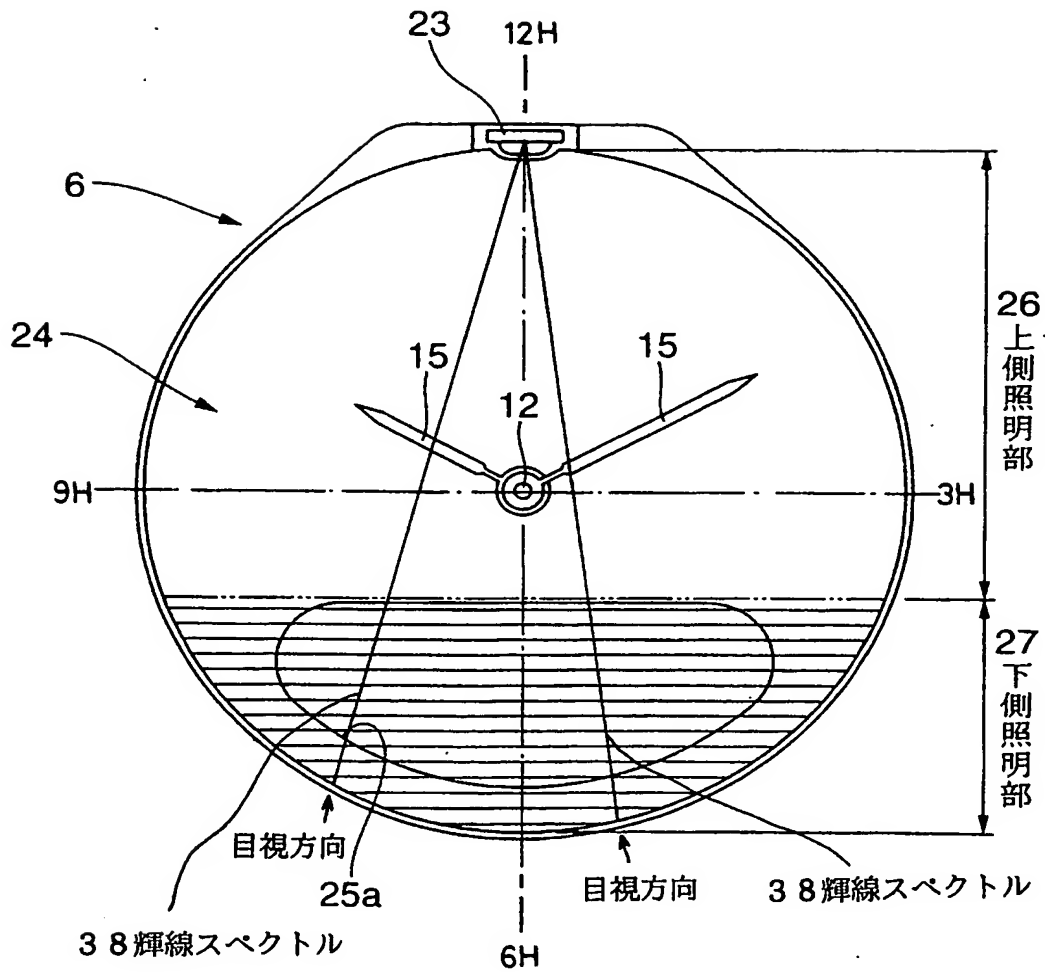
【図 16】



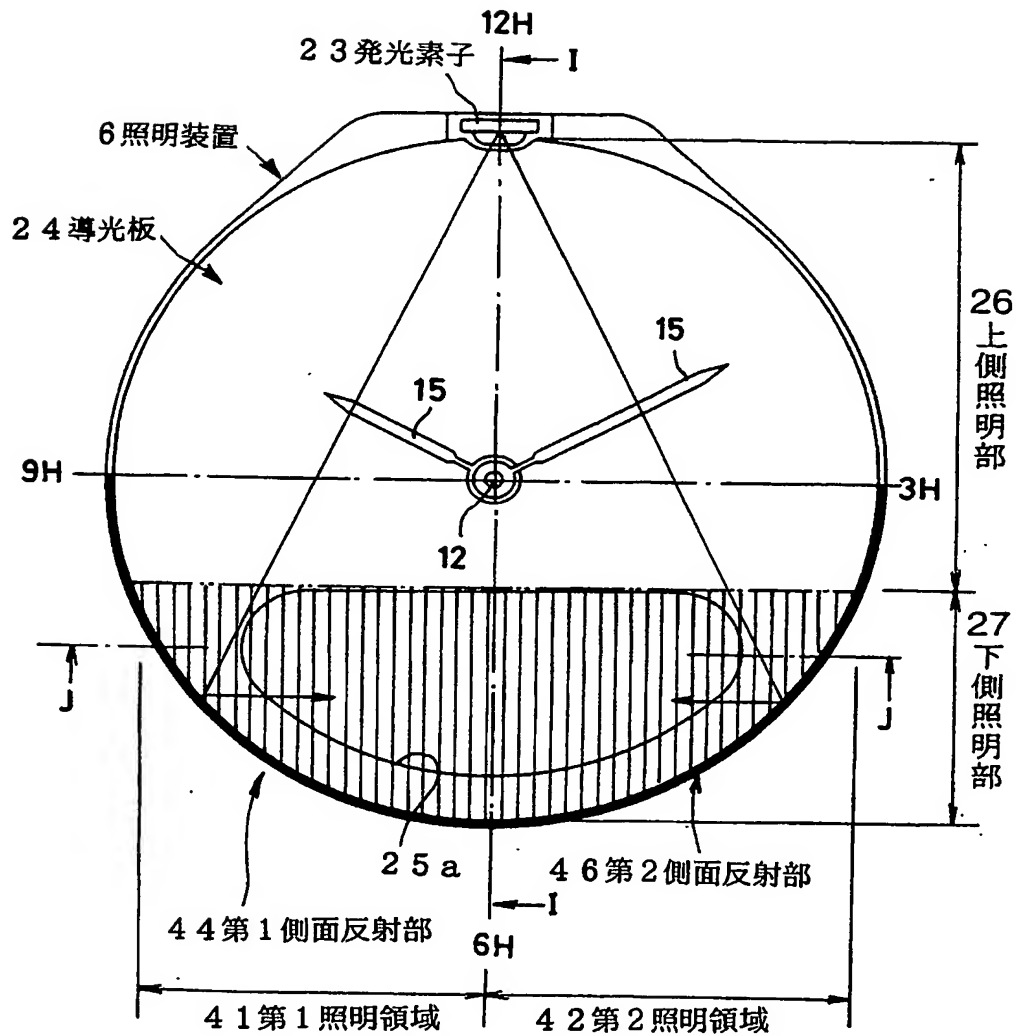
【図 17】



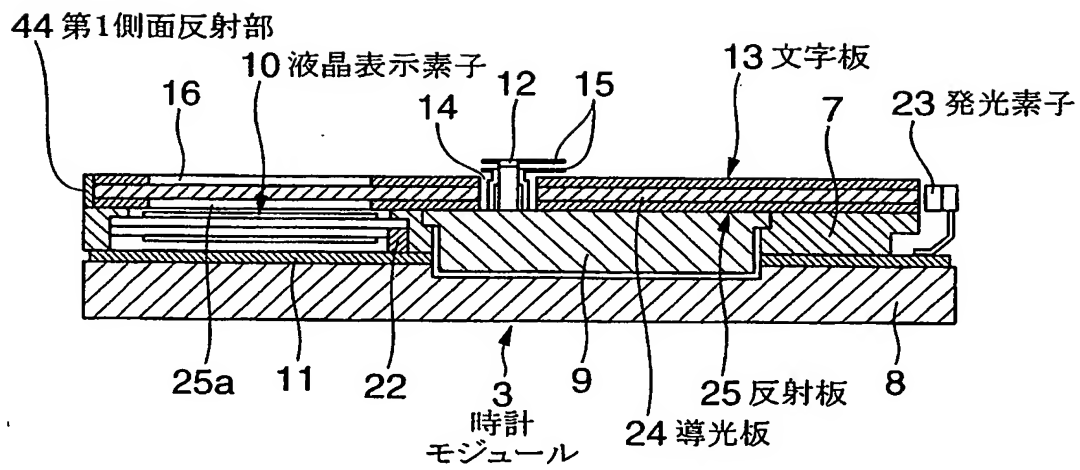
【図18】



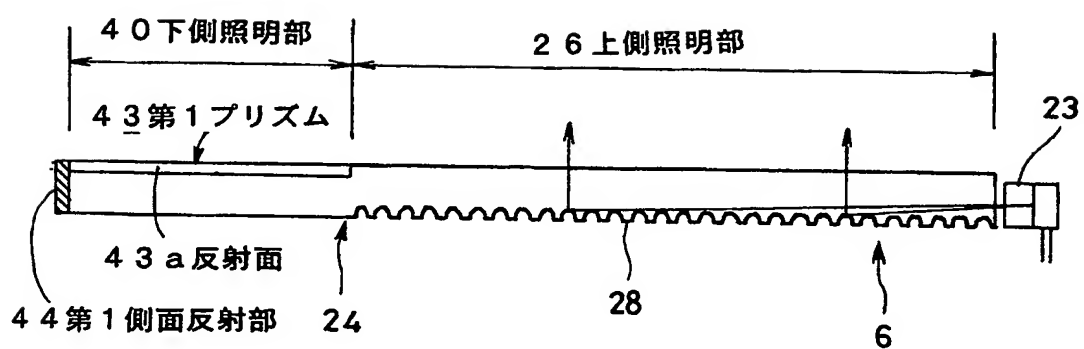
【図 19】



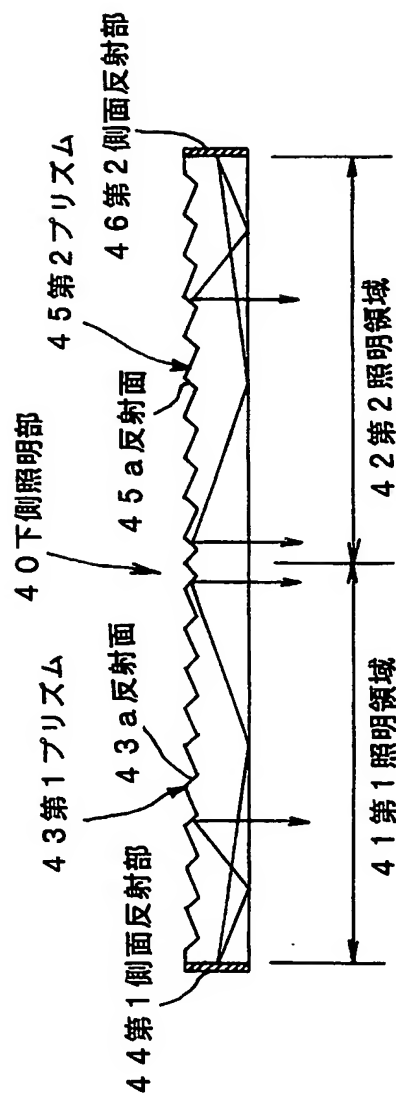
【図 20】



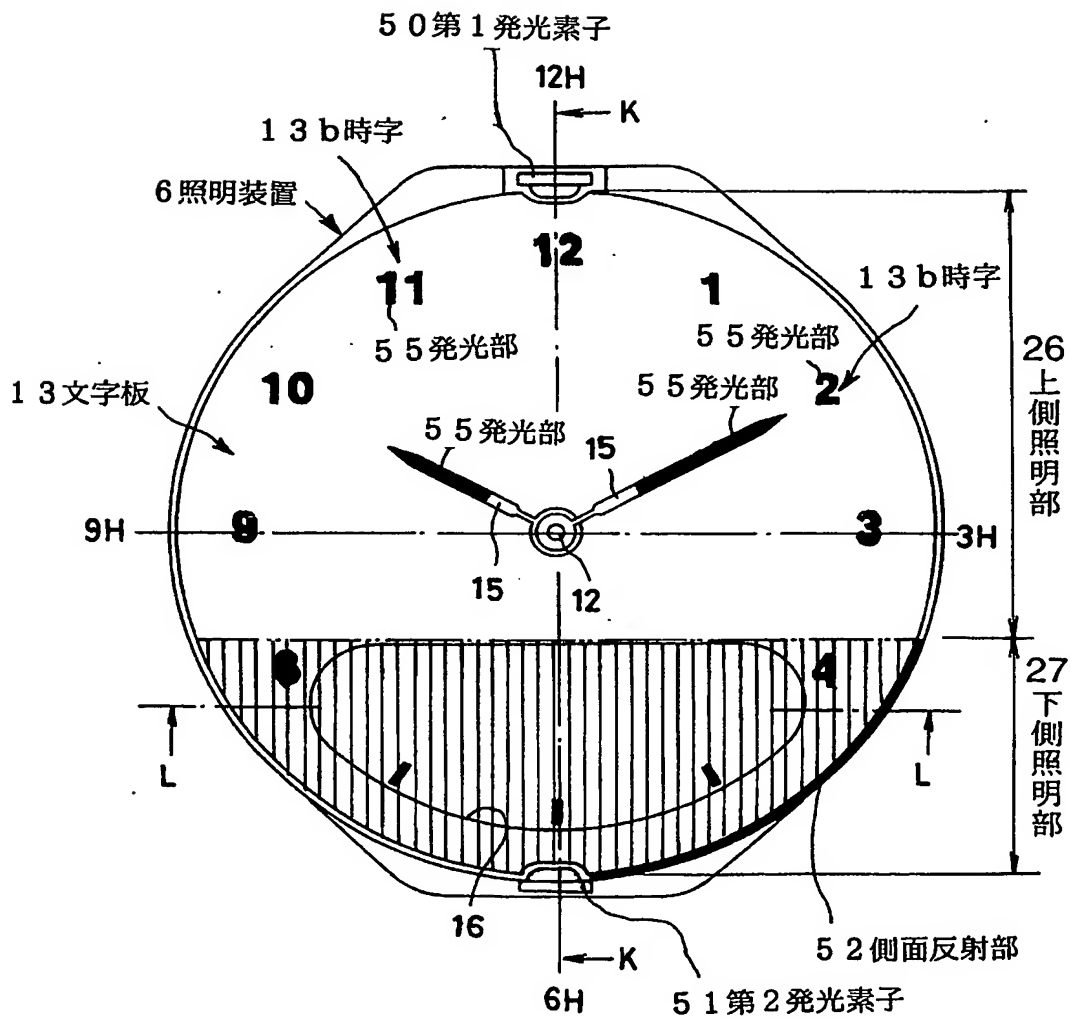
【図 21】



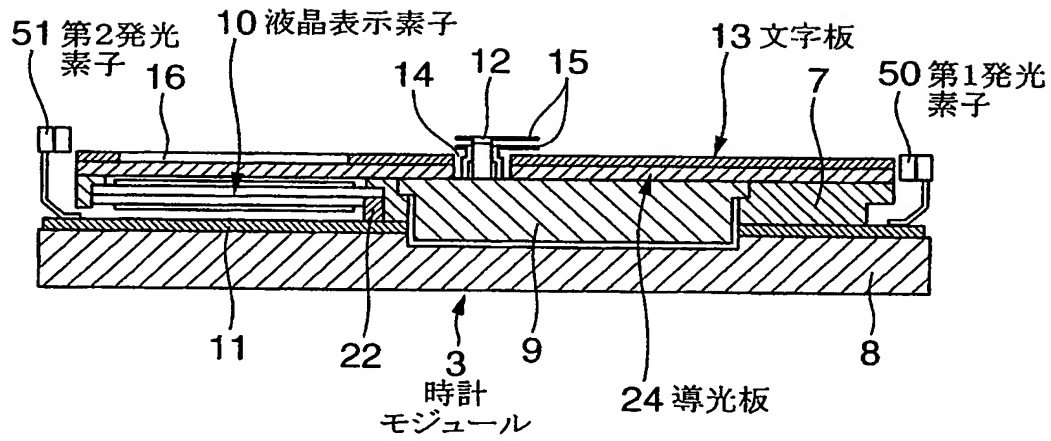
【図 22】



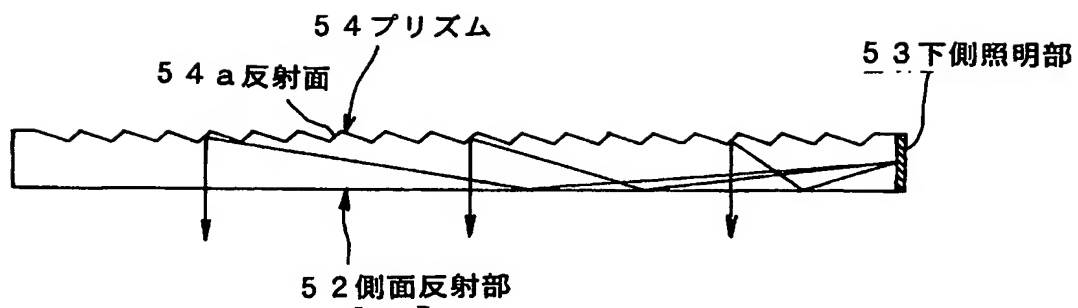
【図 23】



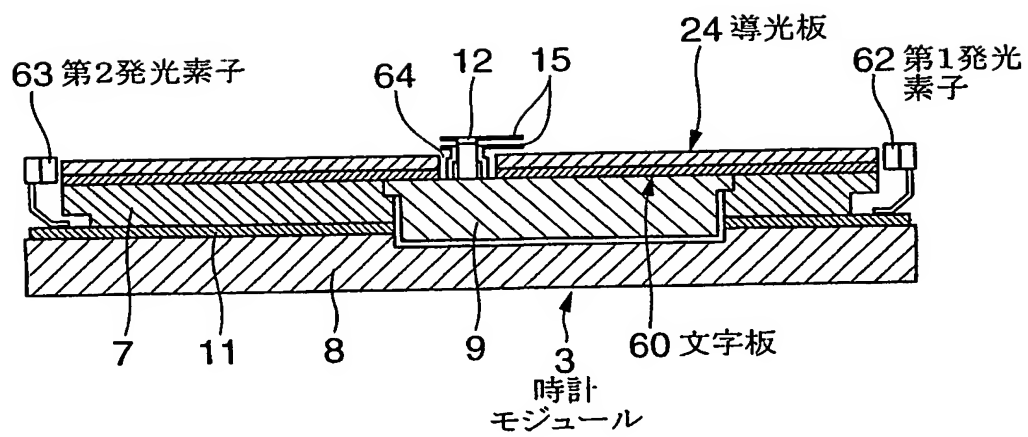
【図 24】



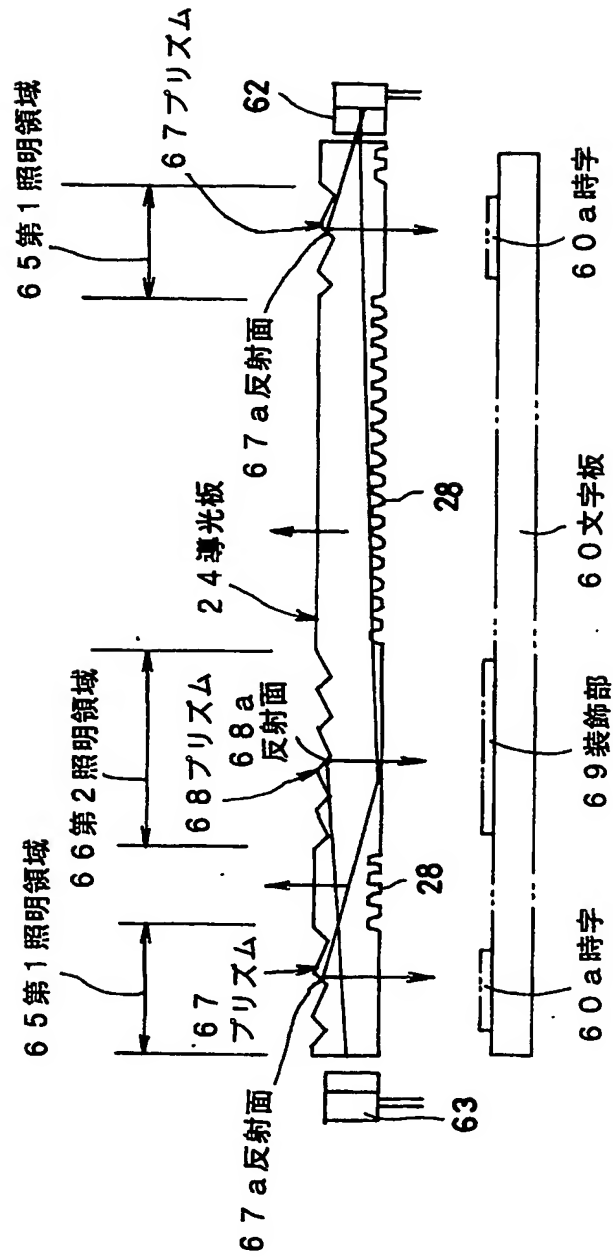
【図 25】



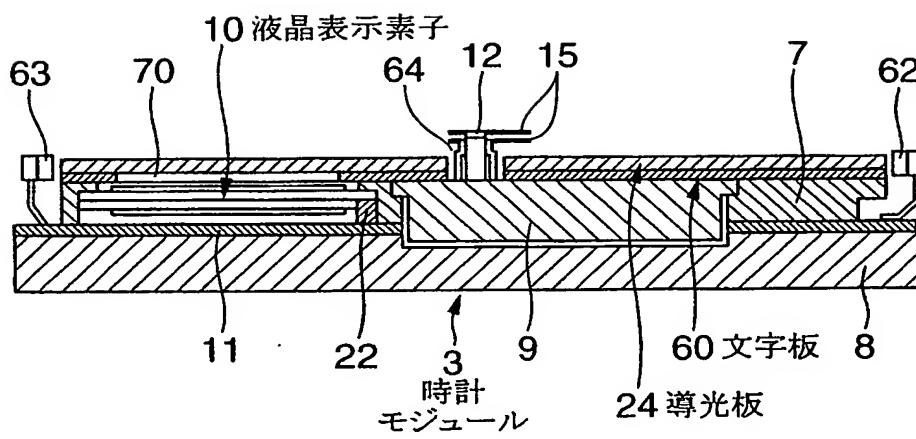
【図 27】



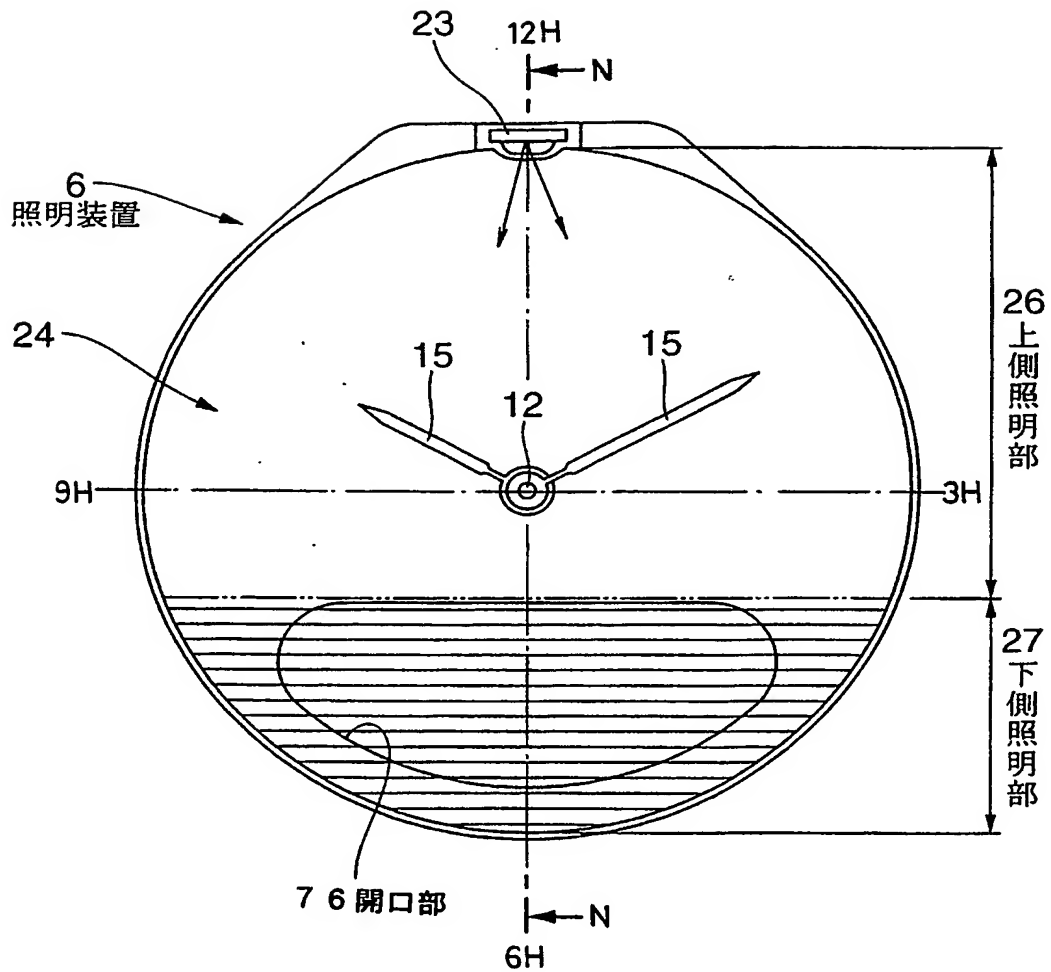
【図 28】



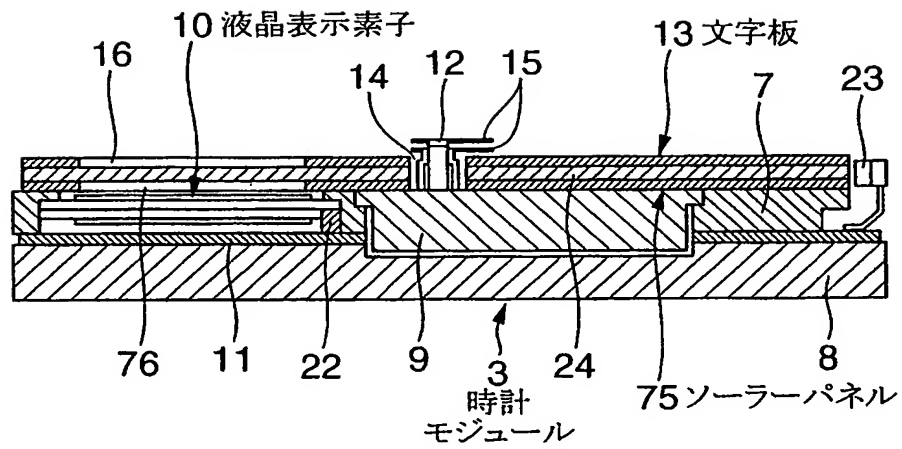
【図 29】



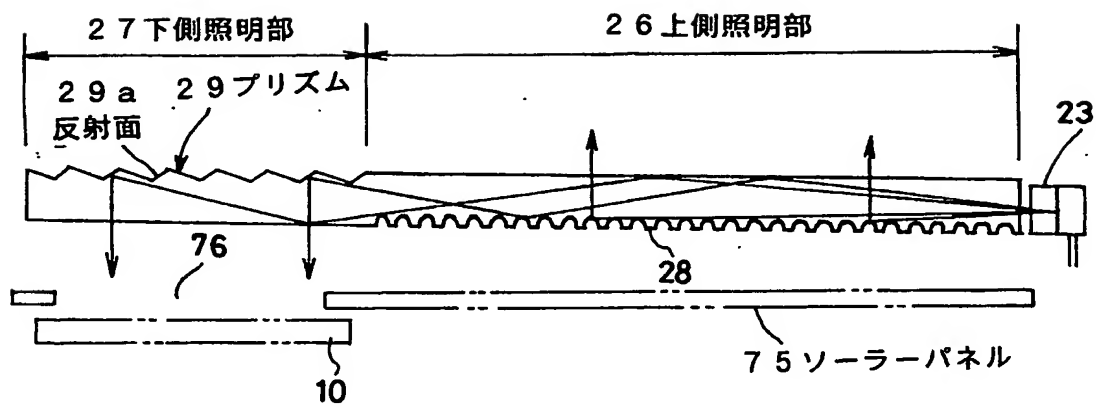
【図 30】



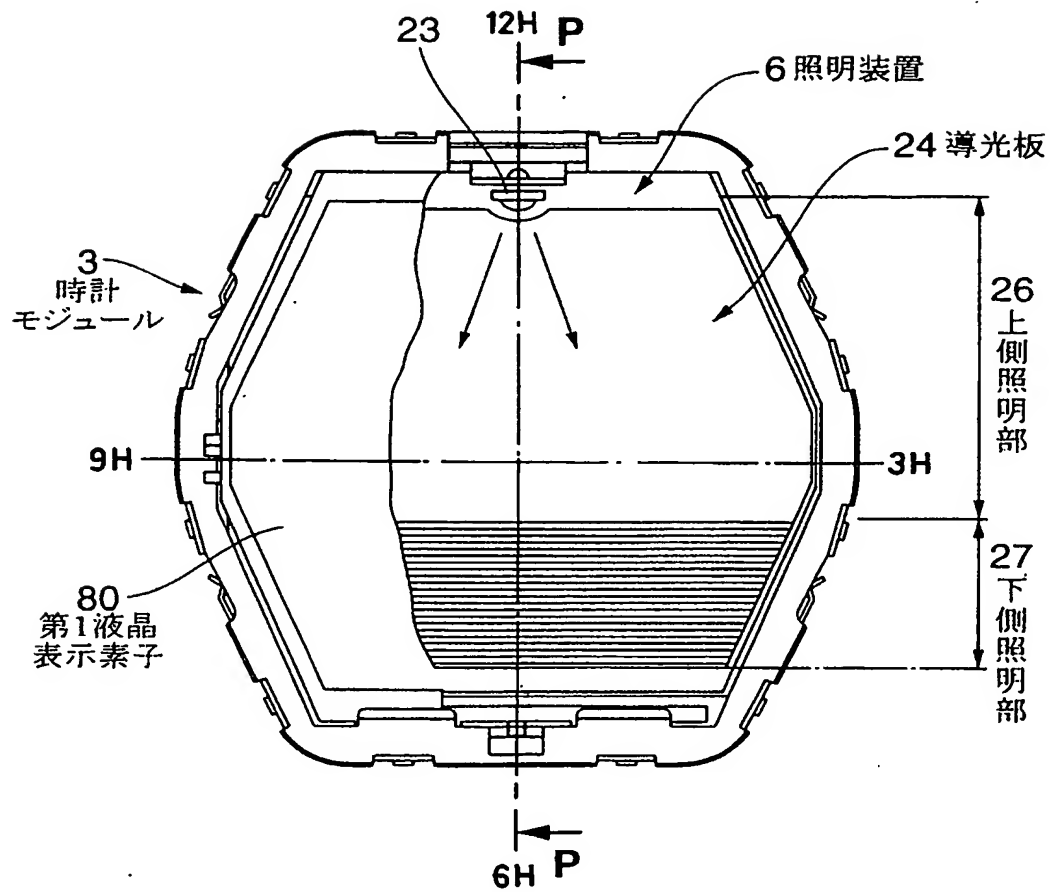
【図 31】



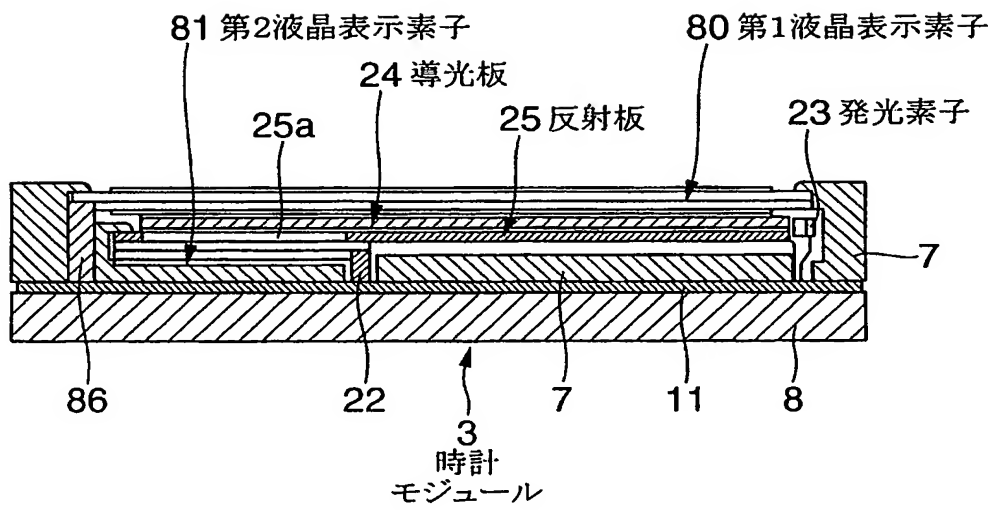
【図 32】



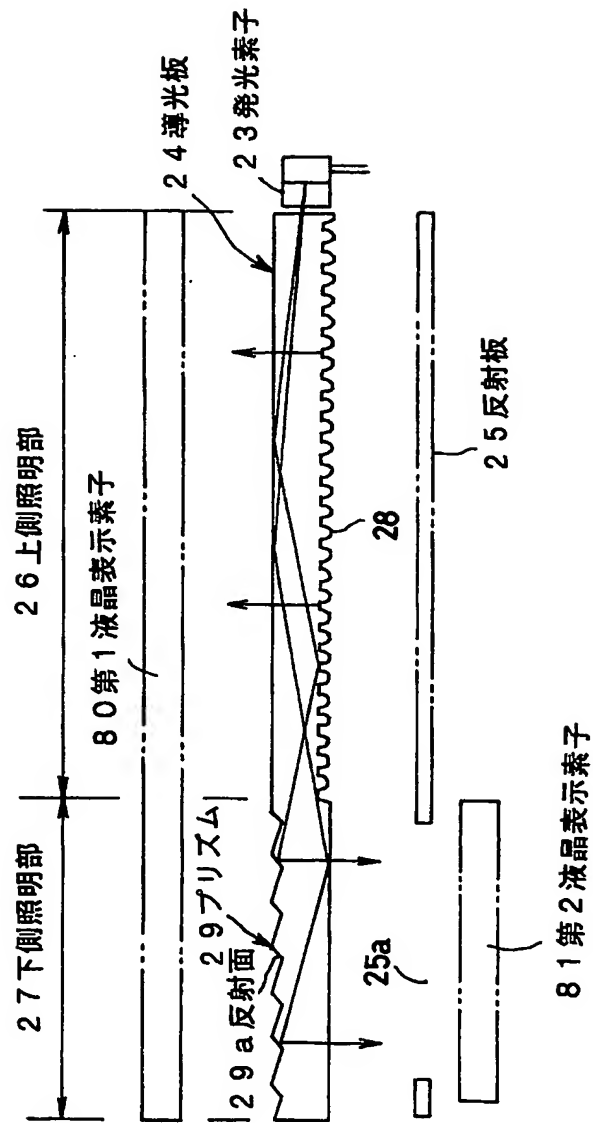
【図 33】



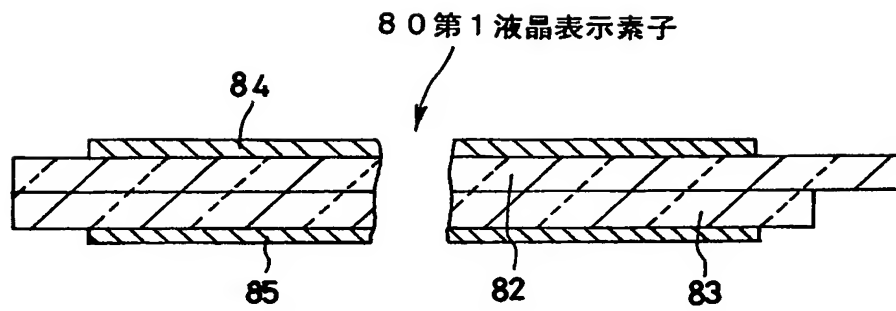
【図 34】



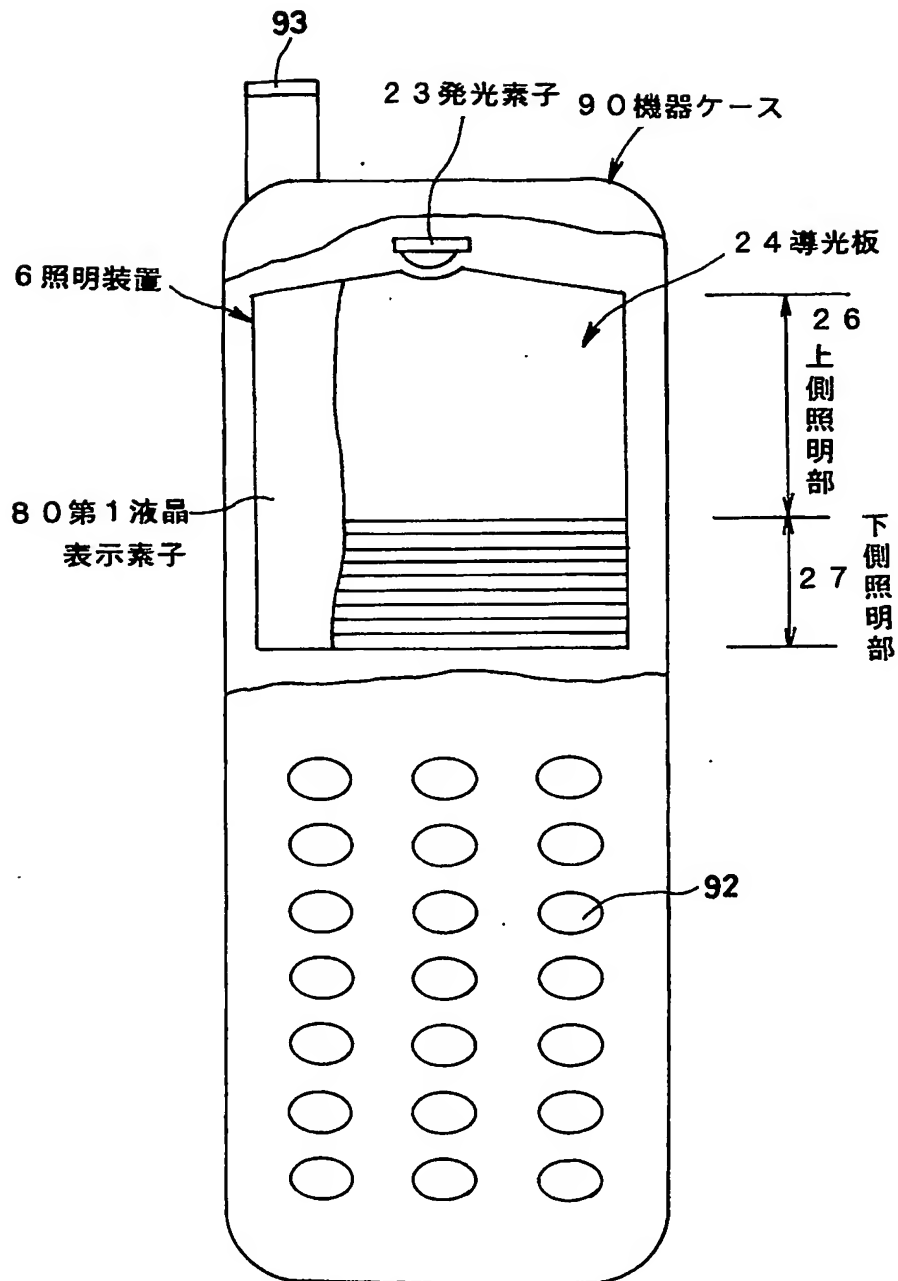
【図 35】



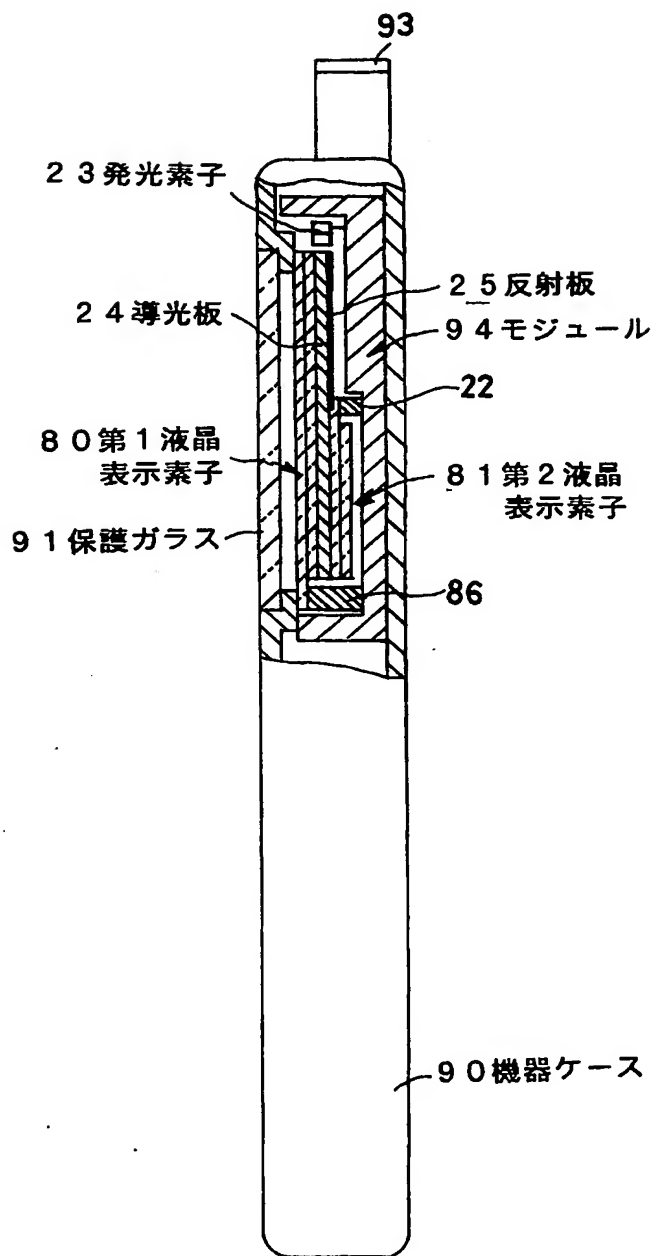
【図 36】



【図 37】



【図 38】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1枚の導光板でその上下面側を良好に照明できる。

【解決手段】 発光素子23の光を導光板24で面方向に導いて導光板24を面発光させる照明する照明装置6において、導光板24が、発光素子23の光を面方向に導いて上面側に向けて放射する上側照明部26と、発光素子23の光を面方向に導いて下面側に向けて放射する下側照明部27とを備え、文字板13および指針を導光板24の上面側に配置し、液晶表示素子10を導光板24の下面側に下側照明部27と対応させて配置した。従って、発光素子23の光が導光板24の上側照明部26に導かれると、上側照明部26の上面全体から光を放射して導光板24の上面側を照明し、また下側照明部27に発光素子23の光が導かれると、下側照明部27の下面全体から光を放射して導光板24の下面側を照明する。このため、1枚の導光板24で、その上下面側を面発光により良好に照明できる。

【選択図】 図5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-363235
受付番号	50201897490
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年12月17日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年12月16日
-------	-------------

次頁無

特願 2002-363235

出願人履歴情報

識別番号

[000001443]

1. 変更年月日

1998年 1月 9日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

氏 名

カシオ計算機株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.